

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**OMUZ CERRAHİSİ GEÇİRMİŞ OLAN HASTALARDA PREEMPTİF
İNTERSKALEN BRAKİYAL PLEKSUS BLOĞU UYGULANMIŞ
OLGULARLA PREEMPTİF İNTRAVENÖZ KETAMİN VERİLMİŞ
OLGULARIN RETROSPEKTİF KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Mehmet Ali YAĞLI

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Berit GÖKÇE CEYLAN

Isparta-2016

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca benden bilgi ve birikimlerini esirgemeyen ve eğitimime büyük katkıda bulunan tez danışmanım sayın hocam Doç. Dr. Berit GÖKÇE CEYLAN olmak üzere, asistanlık hayatım boyunca teorik ve pratik eğitimimde büyük destekleri olan çok saygı değer hocalarım; Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Lütfi YAVUZ, Prof. Dr. Füsun EROĞLU, Prof. Dr. Pakize KIRDEMİR, Yrd. Doç. Dr. Filiz ALKAYA SOLMAZ, Yrd. Doç. Dr. Ayşen ERDOĞAN, Yrd. Doç. Dr. M. Kemal YILDIRIM, Yrd. Doç. Dr. Ömer OSMANLIOĞLU hocalarıma; İyi kötü pek çok şeyi paylaştığımız, asistanlık dönemim boyunca arkadaşlıklarını ve zamanlarını benimle paylaşan sevgili asistan arkadaşlarıma,

Asistanlık hayatım boyunca omuz omuza çalıştığımız bir çok zorluğa beraber göğüs gerdiğimiz teknisyen arkadaşlarıma, Ameliyathanede birlikte hizmet verdiğimiz tüm hemşire ve ameliyathane personel arkadaşlarıma, Yoğun bakımda birlikte hizmet verdiğimiz hemşire, yoğun bakım personel ve sekreter arkadaşlarıma,

Bugünlere gelmemde büyük emeği olan anneme, babama ve kardeşlerime; Her zaman yanımda olan, sevgili eşim; Nafıye YAĞLI'ya

Yürekten sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

Dr. Mehmet Ali YAĞLI

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----|
| TEŞEKKÜR..... | i |
| İÇİNDEKİLER | ii |
| SİMGELER ve KISALTMALAR | iv |
| TABLolar DİZİNİ | vi |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | vii |
| 1.GİRİŞ | 1 |
| 2.GENEL BİLGİLER | 3 |
| 2.1. Rejyonel Anestezi..... | 3 |
| 2.1.1. Rejyonel anestezi yöntemlerinin sınıflandırılması(1)..... | 3 |
| 2.1.2 Periferik Sinir Sistemi..... | 4 |
| 2.1.3.Sinir Pleksusları | 4 |
| 2.1.3.1.Servikal Pleksus | 4 |
| 2.1.3.2.Lomber Pleksus | 4 |
| 2.1.3.3.Sakral Pleksus | 5 |
| 2.1.3.4.Brakial Pleksus..... | 5 |
| 2.1.4. Brakial Pleksus Blokları | 5 |
| 2.1.4.1. Anatomi..... | 6 |
| 2.1.4.2.Brakial Pleksus Bloğunun Genel Klinik Özellikleri | 8 |
| 2.1.4.3. Brakial Pleksus Bloğunu Etkileyen Faktörler | 9 |
| 2.1.4.4. Hazırlık..... | 10 |
| 2.2. Ultrasonografi..... | 11 |
| 2.2.1. Transduser (Prob) | 11 |
| 2.2.2. Ultrasonografide Görüntü Optimizasyonu | 13 |
| 2.2.3. Prob Hazırlığı ve Sterilizasyonu | 13 |
| 2.2.4. İğne Yönlendirme Teknikleri | 14 |
| 2.3. İnterskalen Blok | 14 |
| 2.3.1.Endikasyonları | 15 |
| 2.3.2.Sonoanatomi | 15 |
| 2.3.3 İşaret Noktaları ve Hasta Pozisyonları | 15 |
| 2.3.4.Teknik | 16 |

| | |
|---|----|
| 2.3.5 İnterskalen Bloğun Dezavantajları | 17 |
| 2.3.6. İnterskalen Blok Uygulamasında Görülen Komplikasyonlar | 17 |
| 2.4. Lokal Anestezikler | 18 |
| 2.4.1 Lokal Anesteziklerin Etki Mekanizması..... | 18 |
| 2.4.2.Lokal Anesteziklerin Yapı-Aktivite İlişkileri | 19 |
| 2.4.3. Lokal Anestezik Tipleri | 20 |
| 2.4.3.1.Ester Bağlı Lokal Anestezikler | 20 |
| 2.4.3.2.Amid Bağlı Lokal Anestezikler | 20 |
| 2.4.4. Lokal Anesteziklerin Farmakolojik Özellikleri | 20 |
| 2.4.5 Lokal Anesteziyi Etkileyen Faktörler | 21 |
| 2.5. Preemptif Analjezi..... | 22 |
| 2.6. Ketamin | 24 |
| 2.6.1. Farmakokinetik özellikleri..... | 25 |
| 2.6.2 Kimyasal Özellikleri | 25 |
| 2.6.3. Metabolizması..... | 25 |
| 2.6.4. Etki Mekanizması | 26 |
| 2.6.5. Organ Sistemleri Üzerine Etkileri..... | 26 |
| 2.6.6. Klinik kullanımı..... | 28 |
| 2.6.7. Doz ve Uygulama | 28 |
| 2.6.8. Kontrendikasyonları | 29 |
| 3. MATERYAL METOD | 30 |
| 3.1. Değerlendirilen Parametreler..... | 31 |
| 3.2. İstatiksel Analiz..... | 32 |
| 4. BULGULAR..... | 33 |
| 5.TARTIŞMA | 39 |
| SONUÇ | 47 |
| ÖZET..... | 48 |
| ABSTRACT..... | 49 |
| KAYNAKLAR | 50 |

SİMGELER ve KISALTMALAR

| | |
|----------|-------------------------------------|
| KBY | : Kronik Böbrek Yetmezliği |
| mV | : Milivolt |
| μ | : Mikron (Mikrometre) |
| m/sn | : Metre/Saniye |
| mm | : Milimetre |
| LA | : Lokal Anestezik |
| Cm | : Minimum Anestezik Konsantrasyonu |
| mg/mL | : Miligram/Mililitre |
| mg/kg | : Miligram/Kilogram |
| mg/L | : Miligram/Litre |
| L/dakika | : Litre/Dakika |
| PPX | : Pipekolilsiklidin |
| Hz | : Hertz |
| ml | : Mililitre |
| ESRA | : Avrupa Rejyonel Anestezi Derneği |
| ASRA | : Amerika Rejyonel Anestezi Derneği |
| MR | : Manyetik Rezonans |
| ASA | : Amerikan Anesteziyoloji Derneği |
| Grup K | : Ketamin uygulanan grup |
| Grup B | : İSBPB uygulanan grup |
| SAB | : Sistolik Arter Basıncı |
| DAB | : Diyastolik Arter Basıncı |
| OAB | : Ortalama Arter Basıncı |

| | |
|------------------|--------------------------------------|
| KAH | : Kalp Atım Hızı |
| SpO ₂ | : Periferik Oksijen Saturasyonu |
| İSBPB | : İnterskalen Brakıyal Pleksus Bloğu |
| İAGZ | : İlk Analjezik Gereksinim Zamanı |
| NRS | : Numerical Ratink Scala |
| SPSS | : Static Package for Social Sciences |
| SSS | : Santral Sinir Sistemi |
| VAS | : Vizüel Analog Skala |
| Mg | : Miligram |
| α | : Alfa |
| β | : Beta |
| μg | : Mikrogram |

TABLolar DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Tablo 1. Brakial Pleksusu Oluşturan Sinirler ve İnnervasyonları..... | 8 |
| Tablo 2. Brakial Pleksus Bloğunda Yöntemlerin Avantajları ve Dezavantajları..... | 10 |
| Tablo 3. Postanesteziik Aldrete Derlenme Skoru | 32 |
| Tablo 4. Hastaların yaş, cinsiyet, kilo ve ASA parametrelerini içeren demografik veriler | 35 |
| Tablo 5. Her iki gruptaki hastaların anestezi takip fişlerindeki hemodinamik takiplerinden preoperatif (kontrol grubu), operasyonun 5. dakikası, 15. dakikası, 30. dakikası ve 60. dakikasında ölçülen ortalama arter basınçları, kalp atım hızı (KH) ve periferik oksijen saturasyonu (SpO2) değerler | 35 |
| Tablo 6. Her iki grubun 2, 6, 12, 24. Saatinde bakılan NRS değerleri. | 38 |
| Tablo 7. Aldrete Skoru, ilk analjezi zamanı, PACU'da analjezi yapılıp yapılmamasının karşılaştırılması. | 38 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Şekil 1. Brakial pleksus (12) | 6 |
| Şekil 2. Dermatomlara göre sinirlerin dağılımı..... | 7 |
| Şekil 3. İnterskalen aralıkta brakial pleksus yerleşimi..... | 15 |
| Şekil 4. Hasta pozisyonu ve prob tutuşu | 16 |
| Şekil 5. Probun transver yerleşimi sonucu karotis arter ve brakial pleksus..... | 17 |
| Şekil 6. Ketaminin kimyasal yapısı..... | 24 |
| Şekil 7. Her iki gruptaki hastaların anestezi takip fişlerindeki hemodinamik takiplerinden preoperatif (kontrol grubu), operasyonun 5. dakikası, 15. dakikası, 30. dakikası ve 60. dakikası KH ölçüm değerleri | 36 |
| Şekil 8. Her iki gruptaki hastaların anestezi takip fişlerindeki hemodinamik takiplerinden preoperatif (kontrol grubu), operasyonun 5. dakikası, 15. dakikası, 30. dakikası ve 60. dakikası OAB ölçüm değerleri. | 36 |
| Şekil 9. Her iki gruptaki hastaların anestezi takip fişlerindeki hemodinamik takiplerinden preoperatif (kontrol grubu), operasyonun 5. dakikası, 15. dakikası, 30. dakikası ve 60. dakikası periferik oksijen saturasyonları (SpO ₂) ölçüm değerleri | 37 |
| Şekil 10. Peroperatif uygulanan fentanil miktarları. | 37 |
| Şekil 11. Her iki gruptaki Aldrete Skoru ve ilk analjezi gereksinim süresi (saat olarak) karşılaştırılmalı dökümü. | 38 |

1.GİRİŞ

Postoperatif ağrı, cerrahi travma ile başlayan ve doku iyileşmesi ile giderek azalan akut ağrıdır. Son yıllarda yeni ajan ve yöntemlerin ağrı yönetiminde kullanılmasına rağmen ameliyat sonrası ağrılar halâ yetersiz tedavi edilmektedir.

Tedavi edilmeyen ciddi postoperatif ağrı hastanın hastanede daha uzun süre kalmasını gerektirecek komplikasyonlara neden olur. Bu, özellikle majör torasik ve abdominal ameliyat geçiren hastalar için geçerlidir. Azalan solunum hareketleri, öksürememe ve atelektazi postoperatif pulmoner komplikasyonları tetikleyebilir. Aynı zamanda erken ayağa kalkmayı engelleyen şiddetli ağrı tromboembolik komplikasyon riskini artırır. Şiddetli ağrı artmış katekolamin yanıtına neden olur ve katekolaminlerin plazma yoğunlukları normalin birkaç kat üzerine çıkar. Buna bağlı olarak sistemik damar direncinin, kalp yükünün, myokard oksijen tüketiminin artması özellikle koroner arter hastalığı olan kişiler için zararlıdır(1).Son 20 yılda postoperatif ağrının kontrolü için gerek yeni ilaçların, gerekse yeni yöntemlerin bulunmasına rağmen tedavide tam başarıdan henüz söz edilememektedir. Bunun nedeni postoperatif ağrının, operatif işlemlerin doğal sonucu olduğu ve dayanılması gerektiği şeklinde ki yanlış tutumlar olabilmektedir (2)Majör omuz cerrahisi sonrası özellikle ilk 48 saatte ciddi postoperatif ağrı gözlenir. Operasyon alanında yapılan yumuşak doku diseksiyonu ve büyük insizyonlar postoperatif ağrının sebepleri arasındadır. Omuz bölgesindeki şiddetli ağrı, hasta konforunu azalttığı gibi fonksiyonel iyileşme periyodunu da olumsuz etkilemektedir block(3). Sürekli veya tek doz interskalen brakial pleksus (4). intravenöz (i.v.) hasta kontrollü analjezi (HKA) cihazı (5), konvansiyonel nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), analjezik ve anesteziklerin cerrahi sahaya lokal enjeksiyonları omuz cerrahisi sonrası analjezide standart tekniklerdir. HKA yoluyla opioidlerin uygulanması ciddi bulantı ve kusma, solunum depresyonu, konstipasyon ve ileusa sebep olabilmekteyken (6) NSAİİ kullanımı ise platelet fonksiyon bozukluğu, kanama zamanında uzama ve gastrik ülserlere yol açabilmektedir

Ağrılı uyarandan önce analjezik uygulanarak nosisepsiyonun blokajına, preempitif analjezi denmektedir. Eğer analjezik tedaviye ağrılı uyarandan sonra başlanırsa, periferik hipersensitivite ve santral sinir sistemi hipereksitabilitesi gelişmiş olabileceğinden böyle olgularda postoperatif ağrı tedavisinde güçlükler yaşanabilmektedir (7)Omuz cerrahisi ameliyatlarında tercih edilen rejyonel anestezi tekniği interskalen brakiyal pleksus blokajıdır. İnterskalen brakiyal pleksus blokajı (İSBPB), artroskopik omuz ameliyatında, analjezik etkinliği sayesinde, opioid tüketiminde azalma ve opioide bağlı yan etkilerde azalma sağlar(8)

Bu bloklardan Ultrasonografinin (USG) kullanılmasına özellikle son dönemde daha fazla ilgi artmıştır. Bunun nedeni sinir stimülatörünün yaptığı ağrılı kontraksiyonların olmaması, intravasküler enjeksiyonun önlenmesi, tendon sinir damar yapılarının rahatça ayırt edilmesi ve görülerek uygulanan lokalanesteziğin dozunun azaltılarak etkin blok sağlanmasıdır(9)

Bizde bu çalışmada preop USG eşliğinde uygulanan İSBPB preempitif analjezide etkinliğini değerlendirmeyi amaçladık.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Rejyonel Anestezi

Rejyonel anestezi, bilinç kaybına yol açmadan vücudun belirli bölgelerindeki sinir iletisinin ve ağrı duyusunun geri dönüşümlü olarak ortadan kaldırılması şeklinde tanımlanabilir (1).

Anesteziyolojinin 150 yıllık gelişim süreci içerisinde genel anesteziğe göre gelişimini çok daha önce tamamlamasına rağmen, rejyonel anestezi göz ardı edilmiştir.

Bonica'ya göre 1890-1920 yılları arası dönem rejyonel anestezinin altın çağı olarak kabul edilmektedir. Daha sonraki dönemde genel anestezinin hızla gelişmesine rağmen rejyonel anestezi 1970'lere kadar yok denecek kadar az uygulanmıştır (1).

Başlangıçta sıklıkla allerjik reaksiyonlara neden olan ester grubu lokal anestezik ajanlar kullanılırken, allerjik özellikleri az olan amid grubu lokal anesteziklerin kullanıma girmesi rejyonel anestezinin gelişmesine önemli katkıda bulunmuştur. Özellikle uzun etkili bupivakain, ropivakain gibi lokal anestezikler hasta ve hekim açısından çeşitli avantajlar sağlamıştır.

2.1.1. Rejyonel anestezi yöntemlerinin sınıflandırılması(1)

1. Topikal anestezi
2. İnfiltrasyon anestezisi
3. Alan bloğu
4. Minör sinir blokları
5. Majör sinir blokları, pleksus blokları
6. Santral rejyonel anestezi

- Spinal anestezi
- Epidural anestezi
- Kaudal anestezi

2.1.2 Periferik Sinir Sistemi

Bütün periferik sinirler yapıca benzerdir. Nöron sinir uyarılarının iletilmesinden sorumlu olan temel işlevsel birimdir. Nöronlar vücuttaki en uzun hücrelerdir ve çoğunun uzunluğu bir metreye ulaşır.

Nöronların çoğunormal şartlar altında bölünemez ve yaralanma sonrası kendi kendilerini onarma kabiliyetleri çok sınırlıdır. Tipik bir nöron büyük bir çekirdek içeren bir hücre gövdesinden (soma) oluşur. Hücre gövdesi dendritler olarak adlandırılan dallanan birçok uzantıya ve tek bir aksona bağlanmıştır. Dendritler gelen mesajları alırlar; aksonlar mesajları iletirler. Aksonların uzunluğu çeşitlidir ve her bir nöronda yalnızca bir tanedir. Periferik sinirlerde aksonlar çok uzun ve incedir. Sinir lifleri olarak da adlandırılırlar(10).

2.1.3.Sinir Pleksusları

Gövdenin dermatomal inervasyonu basit olsa da, ekstremitelerin, boynun bir kısmının ve pelvisin inervasyonu oldukça karmaşıktır. Bu bölgelerde, spinal sinirlerin ventral dalları karmaşık bir sinirsel ağ oluşturur; benzer spinal segmentlerden gelen sinir lifleri kolayca farklı terminal sinirlere ulaşır. Dört ana sinir pleksusu servikal pleksus, brakial pleksus, lomber pleksus ve sakral pleksustur.

2.1.3.1.Servikal Pleksus

Servikal pleksus üç halka oluşturan C1-C5'in ventral dallarından köken alır. Servikal pleksusun dalları saçlı derinin bir kısmını, boynun ve omzun üst kısmının duysal inervasyonu, boynun bazı kaslarının, göğüs boşluğunun ve cildin motor inervasyonunu sağlar. Pleksusun büyük dallarından biri olan frenik sinir diyaframı inerve eder.

2.1.3.2.Lomber Pleksus

Lomber pleksusu L1-L3 spinal sinirlerin ventral dalları ve L4'ün süperior dalı tarafından oluşturulur. Vakaların % 50'sinde T12'den de bir katılım vardır. L4'ün

inferior dalı, L5'in ventral dalının tümüyle birlikte sakral pleksusa katılan lumbosakral trunkusu oluşturur. Lomber ve sakral pleksusun her ikisinin de dalları alt ekstremiteye dağıldığından, genellikle birlikte lumbosakral pleksus olarak bahsedilir. Lomber pleksusun ana dalları ili ohipogastrik, ilioinguinal, genitofemoral, lateral femoral kutanöz, obturator ve femoral sinirlerdir.

2.1.3.3.Sakral Pleksus

Sakral pleksus lumbosakral trunkusa (L4-L5) ek olarak S1-S4'ün ventral dallarından oluşur. Sakral pleksusun ana sinirleri siyatik sinir ve pudental sinirdir . Siyatik sinir pelvisi siyatik foramenlerden geçerek trokanter majör ve tuber iskiadikum arasında seyrettiği gluteal bölgeye girer. Uyluğun proksimal kısmında yüzeyle biseps femoris kasının uzun başıyla örtülü şekilde trokanter minör'ün arkasında uzanır. Popliteal fossaya geldiğinde iki sinire ayrılır: peroneal ve tibial sinir(10).

2.1.3.4.Brakial Pleksus

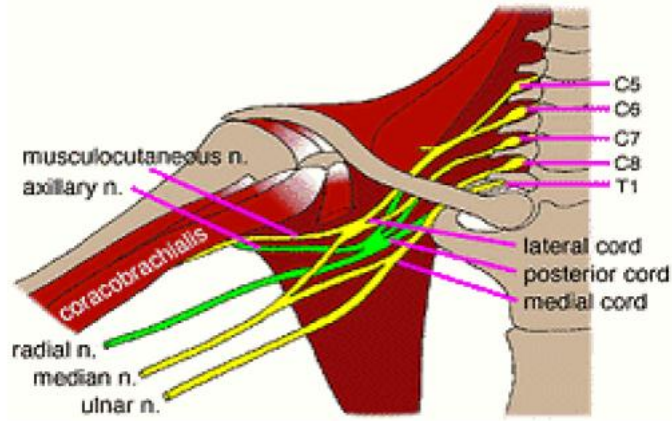
Brakial pleksus servikal pleksusa göre daha büyük ve karmaşıktır. Pektoral kuşağı ve üst ekstremitayı inerve eder. C5-T1 spinal sinirlerin ventral dallarından kaynaklanan 5 kök tarafından oluşturulur. Kökler birleşerek üst (C5-C6), orta (C7) ve alt (C8-T1) trunkusları oluştururlar.

2.1.4. Brakial Pleksus Blokları

Üst ekstremitenin reyonel anesteziinde interskalen brakial pleksus bloğu sıklıkla tercih edilen güvenli bir yöntemdir İnterskalen brakial pleksus bloğunun üst ekstremitte cerrahisinde son derece iyi ağrı kontrolü sağlanması, postoperatif analjezinin sağlanmasında etkili olması ve kronik üst ekstremitte ağrısının tedavisinde de kullanılabilmesi nedeniyle klinik kullanımı yaygındır(1; 11). Üst ekstremitte sinir blokları alt ekstremitteye oranla daha sık olarak kullanılır.

2.1.4.1. Anatomi

Brakial pleksus üst ekstremitenin motor fonksiyonlarının tümü ve duysal fonksiyonunun hemen hemen tümünden sorumludur. Brakial pleksusun etki alanı dışında kalan bölgeler, omuz üzerindeki cilt bölgesi ve dirsek yanına kadar uzanabilen, kolun posteriyor mediyal yüzüdür. Omuz üzerindeki cilt bölgesi, servikal pleksusun kaudal dalları tarafından innerve edilirken, kolun posteriyor mediyal yüzünün innervasyonu mediyal kutanöz sinir ile ikinci interkostal sinirin interkostobrakiyal dalı tarafından sağlanır(1).

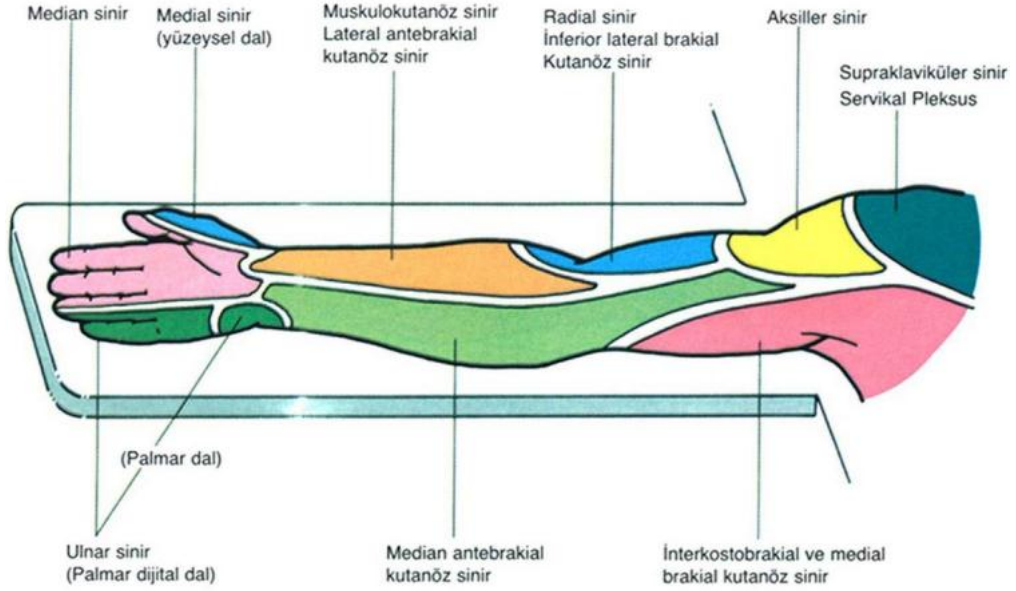


Şekil 1. Brakial pleksus (12)

Brakial pleksus, C5'den T1'e kadar sinirlerin anterior primer ramileri tarafından oluşturulur. Dördüncü servikal (C4) ve ikinci torasik (T2) sinir pleksusa küçük dallar gönderir. Pleksus, subklavian arterle birlikte ön ve orta skalen kaslar arasında boyundan çıkar. Bu sinirlerin her biri intervertebral foraminalardan çıkıp anterolateral ve kaudal olarak ilerlerler. Ön ve orta skalen kaslar arasında sinirler birleşerek trunkusları oluştururlar. Üst trunkus C 3 - 6'dan katılım alırken, orta gövde C 7'den ve alttrunkus C 8 -T 1'den dallar alır. Sıkça C 4 ve T 2'den dallar da bu katılımlara eşlik eder.

Trunkuslar interskalen aralığın altından anterolateral ve inferiyora doğru ilerleyerek birinci kaburganın üst yüzeyi ve subklaviyen arterle komşu hale gelir. Birinci kaburga komşuluğunda trunkuslar tekrar yapışarak üst, orta ve alt trunkus adını alır. Kaburganın lateral ucunda her trunkus anterior ve posteriyor bölümlere

ayrılır, inferiyora doğru yönlenerken tepeden aksillaya girer. Aksillada tekrar birleşen dallar aksiller arter ile ilişkilerine göre lateral, mediyal ve posteriyor kord olarak adlandırılır(1).



Şekil 2. Dermatoma göre sinirlerin dağılımı

Pleksus brakialis üst ekstremitenin motor fonksiyonlarının tamamı, duyusal fonksiyonlarının da tamamına yakınından sorumludur. Omuzun ön bölgesinin cildi yüzeysel servikal pleksus (C1-C4) tarafından inerve edilir. Bu sinir kökleri kendi transfers çıkıntılarının lateralinde toplanır, sternokleidomastoid kasının arkasında platismadan çıkar. Özellikle omuz cerrahilerinde bu bölgeye yapılacak alan bloğu pleksus brakialis bloğunu tamamlar. Medial ve proksimal üst kol cildini inerve eden medial brakial kutanöz sinir (C8-T1) ve interkostobrakial sinir (T2) kılıf içinde seyretmediği için özellikle kolda turnike ağrısını önlemek için ayrı ayrı bloke edilmelidir(1; 13).

Tablo 1. Brakial Pleksusu Oluşturan Sinirler ve İnnervasyonları

| Sinirler | Spinal Segment | Dağılım |
|--------------------------------------|----------------|---|
| N. Subclavius | C4-C6 | Subclavius Kası |
| Dorsal skapular sinir | C5 | Levator Skapula ve Rhomboid Kas |
| N. Torasikus | C5 - C7 | Serratus Anterior Kası |
| N. Supraskapularis | C5 - C6 | Supraspinatus ve İnfraspinatus Kasları |
| N. Pektoralis (median ve lateral) | C5 - T1 | Pektoralis kası |
| N. Subskapularis | C5 - C6 | Subskapularis ve Teres Majör Kasları |
| Torakodorsal sinir | C6 - C8 | Latissimus Dorsi Kası |
| N. Aksillaris | C5 - C6 | Deltoid ve Teres Minör Kasları ile Omuz cildi |
| N. Muskulokütaneus | C5 - C6 | Kolun fleksör kasları ve önkolun lateral cilt alanı |
| N. Medianus | C6 - T1 | Önkolun fleksör kasları, Pronator Kuadratus - Teres Adaleleri, Digital fleksörler ve elin anterolateral cilt alanı |
| N. Ulnaris | C8 - T1 | Fleksör karpi ulnaris, Adduktor Pollicis, Küçük digital kaslar ve elin medial yüzü cilt alanı |
| N. Radialis | C5 - T1 | Kol ve önkolun ekstansör adaleleri, Brakioradialis, Digital ekstansörler, Abduktör Pollicis Adalesi ve kolun posterolateral cilt alanı |

2.1.4.2.Brakial Pleksus Bloğunun Genel Klinik Özellikleri

Brakiyal pleksus blokları tanı, prognoz tayini ve tedavi için uygulanır. Tanısal olarak kullanıldığı yerler, kompleks rejyonel ağrı sendromu (KRAS tip I, II), fantom ve güdük ağrılarıdır. Üst ekstremitte sinir blokları ağrı ve hareket kısıtlaması olan hastalarda nedenin, eklem hareketlerini kısıtlayıcı bir hastalık, doku hasarının eşlik ettiği deformite veya kompleks rejyonel ağrı sendromu mu olduğunu ortaya koyabilir. Bir operasyonun gerçekleştirilebilmesi için uygulanan brakiyal pleksus bloğu postoperatif ağrıyı önleyebilir veya postoperatif analjezik kullanma ihtiyacını geciktirebilir. Ayrıca tiyopental gibi ilaçların yanlılıkla intraarteryel enjeksiyonu ile oluşan ağrılı durumlarda da başarılı bir ağrı kontrolü sağlar. Kimi araştırmacılara göre blok uygulamaları fantom ağrısı gibi amputasyon ağrılarının gelişmesini azaltır. (14)

Uzayan operasyonlarda genel anestezi altında, fazla ilaç kullanımına bağlı gelişen postoperatif kardiyovasküler ve santral sinir sistemi komplikasyonları rejyonel bloklarda görülmez. Genel anestezi sonrası oluşan bulantı, kusma, hipotansiyon, atelettazi, ileus, dehidratasyon gibi sorunlara brakiyal pleksus bloğunu

takiben daha az rastlanır. Tok hastalarda genel anestezi sırasında aspirasyon riski yüksekken bu risk rejyonel blokta azalır.

Ancak brakial pleksus blokajı; kardiyak ve solunum rezervleri ileri derecede kısıtlı olan hastalar, glukoz-6-fosfat dehidrogenaz yetmezliği olanlar, kanama bozuklukları, sepsis ve girişim bölgesindeki enfeksiyon gibi durumlarda kontrendikedir. Bunun yanı sıra brakial pleksus bloğu için uygulanacak her tekniğin kendine ait komplikasyonları ve kontrendikasyonları vardır (14)

2.1.4.3. Brakiyal Pleksus Bloğunu Etkileyen Faktörler

Brakial pleksus bloğunda en uygun yöntemin seçilebilmesi için, bu alanda uygulanacak blokların her birinin özellikleri, endikasyonları, kontrendikasyonları, komplikasyonları ve tekniği bilinmelidir(1). Sinir bloğu için lokal anestetik ajanın hücre lipid membranından difüzyonu ve aksoplazma içerisinde sodyum (Na) kanallarını bloke etmesi gerekmektedir. Bu etkinin ortaya çıkabilmesi için, belli konsantrasyonda ilacın reseptörle temas etmesi gerekmektedir. Bununla beraber yapısal özelliklerine bağlı olarak her sinir lokal anesteziye farklı duyarlılık gösterir. Blok için gerekli lokal anestetik konsantrasyonu lifin çapı arttıkça yükselir. İnce miyelinsiz lifler lokal anesteziye kalın miyelinli liflerden daha duyarlıdır. Sinir lifleri A, B ve C olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. A grubu somatik sinir liflerinden oluşur ve kendi içerisinde α , β , γ ve δ olmak üzere dört alt gruba ayrılır. A ve B grubu lifler miyelinli, C grubu lifler miyelinsizdir ve sempatik postgangliyonik, ağrıyı ileten liflerdir. Sinir gövdesi içinde motor sinir liflerinin periferde, sensoriyal sinir liflerinin de merkezde yer alması nedeniyle bloğun gelişimi şu sırayı izler: Omuz ve üst kolda motor paralizi, üst kolda duyu kaybı, ön kolda motor paralizi, ön kolda duyu kaybı (1; 15).

Pleksus brakialis interskalen, supraklavikular, infraklavikular, aksiller ve terminal sinir uçları gibi farklı seviyelerden bloke edilebilir. Bloğun dağılımı, avantajları ve dezavantajları tablo 2’de özetlenmiştir(13)

Tablo 2. Brakial Pleksus Bloğunda Yöntemlerin Avantajları ve Dezavantajları

| Teknik | Tutulmuş Alan | Avantajları | Dezavantajları |
|-------------------------------------|-------------------------------|--|---|
| İnterskalen | Omuz, humerus, ön kol, dirsek | Kolay teknik | Derin dokuları tutar Alt dermatomlar (C8-T1) ve C4 Tutulmayabilir |
| Aksiller | El, ön kol | Kolay teknik Komplikasyon riski az | Ağrılı kola pozisyon vermek zor, N. Musculocutaneus tutulmayabilir |
| Supraklavikular | Kol, ön kol, bilek, el | Omuz dışında bütün kol Çok yaygın dağılım | Pnömotoraks riski, Şişman hastalarda zor |
| İnfraklavikular | Kol, ön kol, bilek, el | Kolay teknik, Kateter ile postop. ağrı kontrolü | Pnömotoraks riski, Damar hasarı, Toksosite riski |
| Rejyonel intravenöz anestezi (RİVA) | Perivasküler | Kolay teknik, Düşük başarısızlık riski | Turnike ağrısı, Toksosite riski, Postoperatif analjezi sağlamaz |
| Periferik sinir bloğu | Sinirin innerve ettiği alan | Kolay teknik, Uzun süren etki | Blok alanı sınırlı, Çok sayıda enjeksiyon |

2.1.4.4. Hazırlık

Tüm rejyonel girişimlerden önce hastaya yöntem açıkça anlatılmalı ve anestezi onayı alınmalıdır. Premedikasyonda hastanın genel durumu, yaşı ve hastalığına göre opioidler, benzodiyazepinler, antikolinergikler veya antihistaminikler seçilebilir. Parestezi değerlendirilmesi gerekli olan girişimlerde başlangıçta hafif bir premedikasyon uygulanarak kooperasyon korunmalıdır.

Blok için hastaya olabildiğince rahat bir pozisyon verilmelidir. Kullanılacak malzemeler yanında daima acil müdahale ekipmanı hazır bulundurulmalıdır. Gerekli malzemeler steril koşullarda hazırlanmış uygun iğneler, spanç, periferik sinir stimülatörü ve lokal anestetik ilaçlardır. Stimülasyon için kullanılacak iğnelerin kolaylık sağlaması için stimülasyon kablosu ile birlikte ilaç enjeksiyonu da yapılabilen plastik uzatması da olan iğneler olması önerilir. Üst ekstremité sinir blokları için genellikle 22-23 G çaplı, 5-12 cm uzunluğunda, 15° uç eğimi olan

iğneler kullanılır. Sinir hasarını en aza indirmek için tasarlanan kalem uçlu iğneler de vardır.(1; 16)

2.2. Ultrasonografi

1. Transduser
2. Ultrasonografide görüntü optimizasyonu
3. Prob hazırlığı ve sterilizasyon

Ultrason çok yüksek frekanslı bir ses dalgasıdır. Ses dalgaları frekansına göre infrason, işitilebilir ses ve ultrason olmak üzere üçe ayrılır. Tıpta kullanımı 1950'lerde başlamıştır. Anesteziye ilk kullanım ise 1978'de supraklavikular blok uygulaması sırasındadır.

Ultrason sadece rejyonel anestezi sırasında değil aynı zamanda vasküler girişimlerde transözefageal ekokardiografide ve çeşitli amaçlarla yoğun bakım ünitelerinde de kullanım alanı olan bir araçtır. Ultrasonda farklı görüntü modları mevcuttur: (17)

- A mod (amplitüd): En basit moddur, dönen ekolar şiddetini ve gecikme zamanlarını gösterir. Sanayide kullanılmıştır.
- B mod (parlaklık, brightness): Görüntülemeyi sağlayan esas moddur ve doku kesitlerinin görüntüsünü oluşturur.
- TM mod (zaman-hareket modu): Hareketli dokuların incelenmesinde özellikle ekokardiografide kullanılır.

2.2.1. Transduser (Prob)

Ultrasonik prob elektrik sinyalini ultrasonik sese, ultrasonik sesi de tekrar elektrik sinyaline dönüştürür. Anestezi uygulamalarında sık kullanılan proplar şunlardır:

Sektör: Pasta dilimi şeklinde görüntü oluşturan küçük prob.

Lineer: Dikdörtgen bir görüntü oluşturan düz prob

Konveks: Kavisli tarama başı ve elektronik odaklanması olan lineer dizimli prob

Hokey sopası: Küçük boyutludur. Pediatrik yaş grupları için uygundur.

Yüksek frekansta yüzeysel dokular düşük frekansta ise derin dokular daha iyi görüntülenebilmektedir. Genel olarak incelenen dokuya uygun, en iyi görüntünün elde edilebileceği, en yüksek frekanstaki prob tercih edilmelidir. İncelenen bölge hastanın boyutları, kas ve yağ dokusu ile derinlik prob seçiminde dikkate alınmalıdır. Ultrason cihaz ve problemleri görüntü kalitesi aynı ücreti firmaya ait bile olsa farklı modellerde değişiklik gösterir(17).

Görüntü Çözünürlüğü (Rezolüsyon)

İki obje arasındaki farkın net olarak görüntülenmesidir.

Doppler

Hareketli bir kaynaktan oluşan sesin algılanan frekansındaki değişiktir. Renkli Dopplerde akım bilgisi renklerle görüntülenir. Renk kodlamalarında kırmızı, proba doğru akımı temsil ederken mavi, probtan uzaklaşan akımı gösterir. Anestezi kliniğinde kullanılacak ultrason cihazının Doppler teknolojisi ile birlikte görüntü ve video depolama kapasitesi de olmalıdır.

Dokular farklı ultrasonik ekojeniteye sahiptir.

- Ven: Anekoik (siyah, komprese edilebilir)
- Arter: Anekoik (pulsatil)
- Yağ: Hipoekoik, düzensiz hiperekoik çizgiler içerir
- Kas: Heterojen (hiperekoik çizgiler ve hipoekoik doku)
- Tendon: Hiperekoik / Hipoekoik
- Kemik: Hiperekoik / hipoekoik

2.2.2. Ultrasonografide Görüntü Optimizasyonu

Ultrasonografi sırasında görüntünün iyileştirilmesi amacı ile dört temel hareket kullanılabilir. Bunlar;

1. Dizilim (Alignment): Bir yapının trase boyunca takibi bir dokunun sinir ya da tendon olup olmadığını ayırt edilmesinde faydalıdır.
2. Rotasyon: Kesit halindeki yapının uzunlamasına görüntülenmesini sağlar.
3. Eğim vermek (Tilt): En iyi görüntü ultrason dokuları 90 derece açı ile gördüğünde elde edilir.
4. Basınç uygulaması: Dokuya bir miktar basınç uygulaması görüntü kalitesinin artırılmasına, aynı zamanda arter ile ven ayrımının daha kolay yapılabilmesine olanak sağlar.

Ultrasonografide optimum görüntü elde edilebilmesi için bazı ayarlamalar yapılmalıdır. Tüm bu ayarlar için özel düğmeler vardır.

Fokus (Odak): Görüntü çözünürlüğünün en yüksek olduğu alandır.

Kazanç (Gain): Ses sinyalinin gücünün ölçümüdür.

Derinlik: Hedef dokudan en azından 1 cm daha derine ayarlanmalıdır.

Frekans: İncelenen dokunun görüntülenebildiği en yüksek frekanstaki prob tercih edilmelidir.

Derinlik kazanç ayarı (time gain compensation): Vücutta dokulara seyreden ses dalgasının zayıflamasını giderme yeteneğidir ve elle ayarlanır.

2.2.3. Prob Hazırlığı ve Sterilizasyonu

Ultrason probu işlem sırasında steril olarak hazırlanmalıdır. Steril bir eldiven veya özel steril şeffaf yapışkan bu amaçla kullanılabilir. Kateter yerleştirilirken ise ameliyathanelerde kolaylıkla bulunan steril şeffaf kamera kılıfları ya da yine

ultrasonografi cihazları için özel üretilmiş steril kılıflar kullanılabilir. Tüm bu steril kılıf sistemlerinde prob ile kılıf arasında yeterli miktarda steril jel bulunmalıdır. Ses iletiminde kesinti olmaması için prob ile kılıf arasında hava kabarcığı, steril kılıflarda kırışıklık ya da katlama olmamalıdır.

2.2.4. İğne Yönlendirme Teknikleri

IN-PLANE TEKNİK: Bu teknikte iğne tüm yol boyunca izlenebilir. İğne derinliği iyi kontrol edilir.

OUT-OF PLANE TEKNİK: Bu teknikte iğne sadece noktasal bir kesit olarak görüntülenir. İzlenen kesitteki noktanın, iğnenin uç kısmı mı yoksa ortası mı olduğunu bilmek mümkün değildir. İğne derinliği zor kontrol edilir. İğne girişi genellikle probun merkezinden yapılır.

Tek veya çift kontrol: Ultrasonografi rehberliğinde blok uygulamaları sırasında hedefin doğrulanması amacı ile nörostimülasyon kullanılması “çift” ya da “dual kontrol” olarak adlandırılır. İnfraklavikular blok uygulamaları sırasında ultrason ile nörostimülasyonun birlikte kullanılmasının işlem süresini uzattığı fakat blok başarısını arttırmadığı görülmüştür (18).

2.3. İnterskalen Blok

İnterskalen blok bugün klinikte uyguladığımız manası ve tüm anatomik detayları ile ilk kez 1970’de Winnie tarafından net olarak ortaya koymuştur.

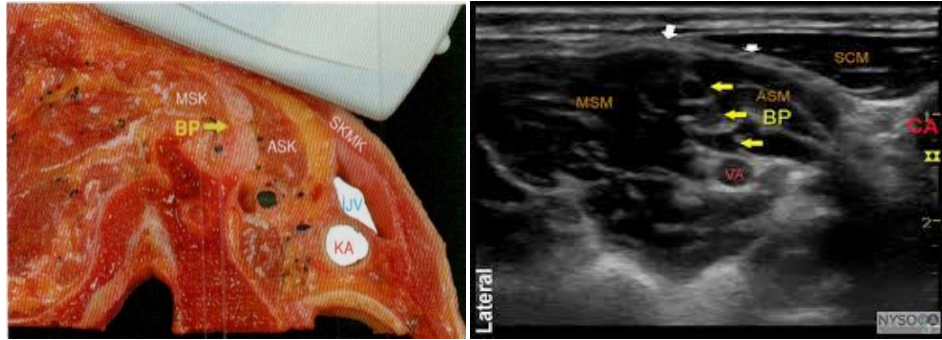
Üst ekstremitenin rejyonel anesteziinde interskalen brakiyal pleksus bloğu sıklıkla tercih edilen güvenli bir yöntemdir. İnterskalen brakiyal pleksus bloğunun üst ekstremitate cerrahisinde son derece iyi ağrı kontrolü sağlaması, postoperatif analjezinin sağlanmasında etkili olması ve kronik üst ekstremitate ağrısının tedavisinde de kullanılabilmesi nedeniyle klinik kullanımı yaygındır.(1; 11)

2.3.1.Endikasyonları

İnterskalen yaklaşımın omuz, humerus, dirsek, ön kol operasyonları gibi üst ekstremitte proksimaline yönelik girişimlerde yeri vardır. Bu yaklaşım santral ağrı ile periferik ağrının ayırıcı tanısında da kullanılabilir. Stellat gangliyon bloğu ile önlenemeyen bursit veya herpes zostere bağlı ağrıda da interskalen brakiyal pleksus bloğu uygulanabilir.(1)

2.3.2.Sonoanatomi

İnterskalen seviyede brakiyal pleksus karotid arterin latera linde anterior ve middle skalen kaslar arasında görülür. Paravertebral fasya, Superfisyal servikal pleksus ve sternokleidomastoid kas, pleksusun superfisiyalinde görülür. Skalen kaslar arasındaki boşlukta iki veya daha fazla brakiyal pleksus dalı görülüne kadar prob superior-inferior yönde hareket ettirilir. Seçilen alanın derinliği ve taramanın yapıldığı seviyeye bağlı olarak, ilk kot ve/veya akciğerin apeksi görülebilir. Brakiyal pleksus tipik olarak 1-3 cm derinlikte görülür.(Şekil 2)



Şekil 3. İnterskalen aralıkta brakiyal pleksus yerleşimi

2.3.3 İşaret Noktaları ve Hasta Pozisyonları

Ultrason probunun rahat yerleştirilmesini ve iğnenin ilerlemesini mümkün kılan her pozisyon uygundur. Blok tipik olarak hasta supin, yarı oturur veya semilateral pozisyonda hastanın yüzü blokaj yapılacak bölgenin tersi yöne çevrilerek gerçekleştirilir. Semilateral pozisyon özellikle iğnenin deriye, boynun posterolateral tarafından girdiği lateral taraftan in-plane yaklaşımda ergonomik açıdan daha

uygundur. Başın yataktan bir miktar kaldırılması genellikle hastanın daha rahat olmasını ve boyun damarları için daha iyi drenaj sağlar. (şekil-3)

Anatomik işaret noktalarına bağlı kalmak, yüzey anatomisini temel alan tekniklere kıyasla ultrason eşliğinde interskalen blokta daha az önem arz etmektedir. Ancak, altta yatan anatomi ve brakiyal pleksus pozisyonunun bilinmesi ultrason anatomisinin fark edilmesini kolaylaştırır. Tarama genellikle karotid arteri tanımlamak amacıyla krikoid kartilajın hemen altından ve sternokleidomastoid kasının medialinden başlar.(10)

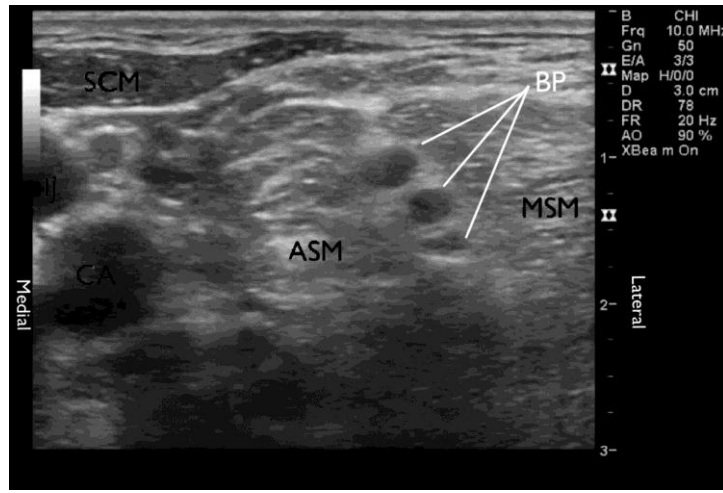


şekil 4. Hasta pozisyonu ve prob tutuşu

2.3.4.Teknik

Hasta uygun pozisyonda iken, cilt dezenfekte edilir ve karotid arteri tanımlamak için prob transvers düzlemde yerleştirilir (şekil 4). Arter tanımlandığında, prob hafif laterale kaydırılır (bölümün algoritmasına bakınız). Amaç skalen kasları ve anterior ile middle skalen kas arasındaki brakiyal pleksusu tanımlamaktır. Daha sonra iğne tipik olarak lateralden mediale doğru yönde, brakiyal pleksusa in-plane olarak yerleştirilir, ancak medialden laterale iğne oryantasyonu da eğer daha uygun olduğu düşünülüyorsa seçilebilir, iğne para-vertebral fasyadan geçerken genellikle bir geçiş hissi alınır.

Sinir stimülasyonu (0,5 mA, 0,1 msn) kullanıldığında, interskalen olukta iğne giriş yeri uygun iğne yerleştirilmesinin başka bir doğrulaması olacak şekilde sıklıkla omuz, kol ve ön kolda bir motor yanıtla ilişkilidir, intravasküler iğne yerleşimini ekarte etmek için dikkatli bir aspirasyonun ardından, uygun iğne yerleşimini doğrulamak için 1-2 ml lokal anestezi enjekte edilir. Birkaç mililitre lokal anestezi enjeksiyonu brakiyal plexusu genellikle iğnenin uzaklaştırır. İğnenin brakiyal plexusa doğru 1-2 mm ilerletilmesi lokal anestezinin yayılımını sağlamak için faydalı olabilir. Ortalama 15-25 ml. lokal anestetik anestezi için yeterli olur.(10)



Şekil 5. Proben transver yerleşimi sonucu karotis arter ve brakiyal plexus

2.3.5 İnterskalen Bloğun Dezavantajları

İnterskalen bloğun en önemli dezavantajı blok sırasında 25-30 ml gibi oldukça yüksek hacimde lokal anestezi solüsyon kullanılmasına karşın brakiyal plexusun alt gövdesinde tam anestezi oluşmaması ve bazı hastalarda ek olarak ulnar sinir bloğunun gerekli olmasıdır. İnterskalen blokla kol kutanöz ve önkol median sinirlerin bloğu da tam olarak sağlanamaz. Bu sebeple turnike gereken operasyonlarda interkostobrakial sinir bloğu gerekebilir.(1)

2.3.6. İnterskalen Blok Uygulamasında Görülen Komplikasyonlar

Tüm paravertebral tekniklerde olduğu gibi ciddi bir durum olan epidural ya da spinal anestezi meydana gelebilir. Vertebral arter hasarı diğer bir ciddi komplikasyondur. vücudun diğer bölgelerine oranla boynun daha vasküler bir yapıya

sahip olması nedeniyle intravenöz enjeksiyon durumlarında sistemik toksik reaksiyon daha sık görülür. Brakiyal pleksusun lokalizasyonu nedeniyle ilacın yayılımı veya iğne ucunun hatalı yerleşimine bağlı olarak stellat gangliyon ve rekürren laringeal sinirler bloke olabilir. Bu hastalar Horner sendromu bulguları (pitozis, miyozis, anhidrozis), dispne ve ses kısıklığı belirtileri sergileyebilirler. İstenmeyen sinir bloğu oluştuğunda hasta işlem öncesi bilgilendirilmiş olsa bile ajitasyon gösterebilir. Blok yapılan taraf veya karşı tarafta % 100 frenik sinir blokajı oluşur. Hastaya bu durum anlatılmalı ve solunum fonksiyonları dikkatle izlenmelidir. Ayrıca blok sahasına vertebral arterin yakınlığı nedeniyle intaarteriyel enjeksiyon riski artar. 1-3 ml lokal anesteziğin vertebral artere enjeksiyonu bile nöbet meydana getirebilir. Bir diğer sorun olan intranöral enjeksiyon, başlangıçta yavaşça 0.5-1 ml lokal anestezi verilerek hastada ağrı oluşup oluşmaması izlenerek önlenir.(1; 10; 19)

2.4. Lokal Anestezikler

Vücuttaki tüm sinir liflerinde, nöronlarda ve diğer uyarılabilir dokularda depolarizasyon dalgasının oluşumunu ve yayılımını engelleyerek bu yapılarda geçici duyu, motor ve otonomik fonksiyon kaybına yol açan ilaçlara lokal anestezikler denir. Rejyonel anestezi oluşturan ajan dokularda kalıcı hasar oluşturmamalı ve duyu fonksiyonundaki bu kesinti geri dönüşlü olmalıdır(20)

Lokal anesteziklerin blok yapan diğer ajanlardan temel farkı blokajın reversibl olması ve sinir lifi veya hücrelerinde hiç bir hasar oluşturmamasıdır. Bu ilaçların primer etkisi periferik sinirde eksitasyon - iletim mekanizmasını inhibe etmektir. Lokal anestezikler sistemik olarak verilirse santral sinir sisteminde impulsların iletimi (kardiyovasküler fonksiyon, iskelet ve düz adaleler) ve kalbin özel iletim sistemi etkilenebilir.(21)

2.4.1 Lokal Anesteziklerin Etki Mekanizması

Lokal anesteziklerin etkilerinin sonucu bilinmemekte fakat nasıl olduğu tam açıklanamamaktadır. Son veriler lokal anesteziklerin etkilerini akson membranlarının

bazı reseptör bölgelerinde, membrandaki aralıklardan Na⁺ iyonu geçişini kontrol eden Ca⁺⁺ ile gösterdiklerini desteklemektedir

Son bilgilerin ışığında lokal anesteziklerin yol açtığı blok şu şekilde gelişmektedir. Eksitasyonda etkileşim, Ca⁺⁺ iyonlarını bağlandıkları membran reseptörlerinden ayırarak membran permeabilitesi artışını önleme şeklinde olmaktadır. Böylece Na⁺ iyonlarının içeri girmesi engellenmektedir. Membran potansiyeli yavaşça düşmekte, tam depolarizasyon için gerekli eşik potansiyele ulaşılammakta ve aksiyon potansiyeli belli bir düzeye gelememektedir(13; 14; 21). Sonuçta da iletimde bir blok oluşmaktadır.

2.4.2.Lokal Anesteziklerin Yapı-Aktivite İlişkileri

Lokal anesteziklerin klinik kullanımda etki gücü, etkinin başlama süresi, etki süresi, motor ve duyuşal liflerin rölatif blokajı gibi özellikleri önemlidir. Bu klinik özellikler lipid çözünürlükleri, proteine bağlanma oranları ve pKa değerleri gibi biyokimyasal özelliklerine bağlıdır(22)

LA'lerin tipik yapısı ara bir ester ya da amid bağıyla ayrılan hidrofobik ve hidrofilik alanlardan oluşur. Genellikle hidrofobik grup tersiyer bir amin ve hidrofilik grup aromatik bir parçadır. LA'lerin farmakolojik özelliklerini bağlayıcı grubun doğası belirler. Bu ajanların fizikokimyasal özellikleri onların güçleri ve etki sürelerini fazlasıyla etkiler. Örneğin, yağda çözünürlüklerinin yüksek olması hem güçlerini hem etki sürelerini arttırır. Bunun sebebi ilacın lipid membranlara ilgisinin daha yüksek ve böylece etki alanlarına daha yakın olmasıdır. İlaç kanla temizlenmek yerine membran etrafında daha uzun kaldığında, membrandaki Na⁺ kanalına daha kolay etki eder. Yağda çözünürlüğün yüksek olması kaçınılmaz olarak toksisiteyi de arttırır ve daha hidrofobik ilaçlar için terapötik indeksi düşürür(10).

2.4.3. Lokal Anestezik Tipleri

2.4.3.1.Ester Bağlı Lokal Anestezikler

Ester bağlı lokal anestezikler plazmada ester bağlarından hidrolize edilirler. Ester bağlı lokal anesteziklerin hidroliz hızı, aromatik halkadaki değişimin tipi ve yerine bağlıdır, örneğin, 2-Klorprokain prokainden 4 kat daha hızlı hidrolize edilirken, prokain de tetrakainden 4 kat hızlı hidrolize edilir.Klorprokain prokainden 4 kat daha hızlı hidrolize edilirken, prokain de tetrakainden 4 kat hızlı hidrolize edilir(10). Bu gruptaki lokal anestezikler: Kokain, Prokain, Klorprokain ,Tetrakain, Benzokain'dir.

2.4.3.2.Amid Bağlı Lokal Anestezikler

Ester bağlı ilaçların tersine, amid bağlı LA'ler karaciğerde, üçüncül aminden bir etil grubunun ayrıldığı dealkalizasyon reaksiyonuyla metabolize edilirler. Bu anesteziklerin hepatik klirensini karaciğer kan akımı ve karaciğer işlevi belirler. Bu nedenle, hepatik kan akımını ya da hepatik ilaç ekstraksiyonunu azaltan etkenler eliminasyon yarı ömründe artışa sebep olur. LA'lerin böbrekten değişmeden atılması eliminasyonun küçük bir yoludur ve uygulanan toplam ilacın yalnızca % 3 ila % 5'ine denk gelir(10). Bu gruptaki lokal anestezikler: Lidokain, Mepivakain, Prilokain, Bupivakain, Etidokain, Dibukain, Levobupiva-kain'dir.

2.4.4. Lokal Anesteziklerin Farmakolojik Özellikleri

Güç (potens): Etki süresi ve güç genellikle bir ilişki içindedir. Etki süresi konsantrasyon artışı ile orantılı olarak artmamaktadır.

Efektivite: Moleküler yapıda küçük bir değişiklik farmakolojik cevapta da değişime yol açar.

Etki süresi: Moleküler yapıyla direkt ilişkilidir. Ayrıca ilacın fizikokimyasal, biyokimyasal ve fiziksel aktiviteleri de moleküler yapıyla değişebilmektedir. Etki

süresi; sinirin anatomik yapısı, sinirin yerleşimi ve enjeksiyon yerinin damarlanması ile de değişmektedir.

Toksisite: Lokal anestetiklerin sistemik dolaşıma yüksek oranda karışması veya doz aşımı, merkezi sinir sistemi ve kardiyovasküler sistem semptomları ile sonuçlanır.

Her özellik birbiriyle ilgili olup ilacın moleküler konfigürasyonu, biyokimyasal ve fizikokimyasal aktiviteleriyle değişmektedir. Suda veya yağda eriyebilirlik, proteine bağlanma derecesi, iyonizasyon derecesi, biyodegradasyon hızı ve atılımın türü de ek değişiklikleri oluşturur. Her özellik niteliksel olarak birbirine benzemesine rağmen miktarları ilaçtan ilaca değişmektedir. Her özellik, referans ilacın tekabül eden özelliği ile karşılaştırılır. Kokain eskiden standart karşılaştırma ilacıydı. Günümüzde, 1950'lerden beri kullanılan lidokain onun yerini almıştır. Yukarıdaki bilgiler ışığında; belirli bir lif kalınlığında ve belirli bir zamanda iletiyi bloke eden minimum anestetik konsantrasyonu (Cm) lokal anestetik ajanların potensini gösteren standart bir göstergedir.

2.4.5 Lokal Anesteziyi Etkileyen Faktörler

Lif kalınlığı: Lif kalınlığı ile ileti hızı artmaktadır. Lokal anestetiklerin etkisi ise lifler incelidikçe artmaktadır. Yani lif ne kadar kalınsa gerekli konsantrasyonu o denli yüksek olmalıdır. Burada bir istisna, pregangliyonik otonom B liflerinin ilk önce bloke olmasıdır. Bu nedenle spinal veya epidural anestezide sempatik blokaj dermatomal düzeyden hayli yüksektir(21; 23). konsantrasyonu ile ters orantılıdır.

Sinir uyarı hızı: Yüksek uyarı hızlarında lokal anestetik ajanların potensinde artış olur.

Sinir lifinin lokalizasyonu: Periferik sinirin dış yüzeyine enjekte edilen lokal anestetik ajanlar merkezdeki liflere erişmek için daha fazla mesafe katetmek zorundadır. Bu yüzden önce çevredeki lifler, sonra merkezi lifler bloke olmaktadır. Çevresel lifler proksimal bölgeleri inerve ettiğinden anestezisi öncelikle ekstremitenin

proksimalinden başlamakta ve distale doğru ilerlemektedir. Benzer şekilde ekstrasellüler sıvıya daha yakın olan çevresel liflerden lokal anestezi ajanı daha önce kaybolacağından anestezi öncelikle proksimalden başlayarak ortadan kalkacaktır (23).

Anestezi solüsyonunun alkalizasyonunun iletim bloğunun uzamasından sorumlu olduğu görülmüştür. Solüsyonu alkalize etmek, iyonize formu azaltarak diffüze olabilen bazik formu arttırmaktadır. Bupivakainin pKa'sı 8.1'dir. Piyasadaki bupivakain preparatlarının pH'sı 4-6.5 arasında değişmektedir(24).

2.5. Preemptif Analjezi

Postoperatif ağrının preoperatif dönemden başlayarak kontrol altına alınabileceği fikri yani "Preemptif Analjezi"; 1913 yılında Crile tarafından genel anesteziye rejyonel anestezinin eklenmesi ile cerrahinin SSS'de neden olabileceği intraoperatif nozisepsiyon ve skar gelişimini önleyebileceği bildirildi.

Doku hasarına bağlı oluşan uyarılar sinir sisteminde iki farklı yanıt oluştururlar. Bunlar; afferent terminallerdeki reseptörlerin eşik değerlerinde azalma (periferel sensitizasyon) ve spinal nöronların eksitabilitesindeki aktiviteye bağlı artış (santral sensitizasyon) şeklindedir. Duyarlılıkta artış ve algılama alanının genişlemesi olarak da tanımlanan hiperanaljezi, yetersiz ağrı kontrolünün bir bulgusudur. Doku hasarı ile hem hasar bölgesinde, hem de sağlam çevre dokuda hiperanaljezi meydana gelir. Bunun sonucunda ağrı eşiği düşer, eşik üstü uyarılara yanıt artar ve spontan aktivite görülür.

Dokulardaki hasar (yaralanma) sonrası ortaya çıkan hiperanaljezide santral mekanizmaların varlığının 1983 yılında Wolf tarafından deneysel olarak kanıtlanmasına kadar preemptif analjezi konusunda önemli gelişme görülmemektedir (25). Bu tarihlere özellikle Wolf ve Wall'un deneysel çalışmalarında C liflerinin elektriksel uyarılmaları öncesi ve sonrası verilen opioidlerin m.spinalis dorsal boynuz nöronlarındaki eksitabilite üzerine yaptıkları farklı etkiler saptanmıştır (25; 26). Bu çalışmalara dayanarak Wall cerrahi öncesi uygulanan antinosiseptif tedavi ile santral hipersensitizasyon oluşumunun engellenebileceğini savunmuştur (26).

Santral hipersensitizasyon ve preemtif analjezi konusuna girmeden fizyolojik ve klinik ağrı kavramlarına değinmek yerinde olacaktır.

Fizyolojik ağrı: Ağrılı uyarılarla ortaya çıkar. İyi lokalize ve geçicidir. İnce Ad ve C lifleri ile iletilirler.

Klinik ağrı: Periferik doku hasarı sırasında ortaya çıkan inflamatuvar ağrı ve sinir sisteminde hasar nedeniyle ortaya çıkan nöropatik ağrı olmak üzere ikiye ayrılır. Klinik ağrıyı fizyolojik ağrıdan ayıran fark patolojik hipersensitivitenin bulunmasıdır. Yani, klinik ağrıda sensitivite değışikliği vardır. Sensitivite değışikliğinden yukarıda da söz edildiği üzere iki mekanizma sorumlu tutulur:

a. Periferik sensitizasyon: Primer duysal nöronlardaki sensitivite artışıdır.

b. Santral sensitizasyon: Tekrarlayıcı nosiseptif afferent impulsların m.spinalis arka boynuz nöronlarında yaptığı eksitabilite değışikliği nedeniyle oluşur. Santral ve periferik sensitizasyonlar arasındaki fark ise, periferik sensitizasyonda düşük yoğunluktaki stimulusların Ad ve C liflerindeki duyarlılık artışı ve buna bağlı olarak ağrının aşırı duyarlılık oluşturması söz konusudur. Santral sensitizasyon ise Ab liflerinin santral sinir sistemindeki değışikliklere bağlı olarak ağrı duyusu oluşturmaya başlaması ile oluşur.

Klinik ağrının yorumlanmasında santral sensitizasyonun önemli rolü bulunmaktadır. Bu yüzden klinik ağrının ortadan kaldırılması için hipersensitivitenin ortadan kaldırılması gerekecektir. Bu yüzden perioperatif dönemden başlamak üzere santral sensitizasyon oluşumuna engel olunması gerekmektedir. Bu amaçla değışik preemtif analjezi modelleri denenmektedir.

Santral sensitizasyonun hücresel boyutuna kısaca bakacak olursak: Ad ve C liflerinin uyarılması, presinaptik uçtan taşıkininler (P maddesi ve nörokinin A) ve glutamatın salınımına ve yavaş sinaptik potansiyellerin oluşmasına yol açar. Düşük frekanslı ve tekrarlayan türde nosiseptif uyarılar mevcutsa bu yavaş potansiyellerin sumasyonu söz konusu olmaktadır ve bunun sonucu dorsal boynuz nöronlarında

uzun süreli progresif olarak artan depolarizasyon ortaya çıkmaktadır. Sonuçta, birkaç saniyelik C lifleri uyarısının dorsal boynuz nöronlarında birkaç dakikalık depolarizasyona yol açması söz konusu olmaktadır. Bu durum Glutamat'ın NMDA reseptörlerini, Taşikin'in ise taşikin'in reseptörlerini uyarmalarıyla olmaktadır(27; 28)

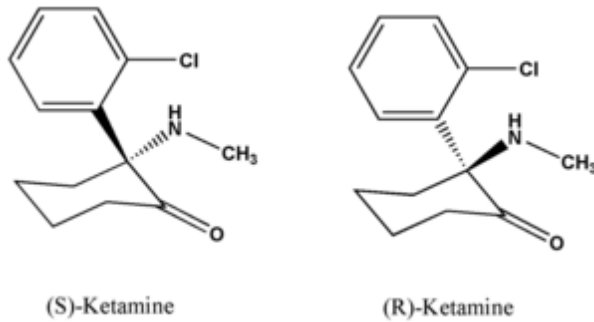
Buraya kadarki bilgilerimizden bir sonuca varmak istersek: Santral sensitizasyon oluştuktan sonra yapılacak ağrı tedavilerinin santral değişiklikleri hemen ortadan kaldırması beklenmemelidir. Preemptif analjezi kavramından ise; postoperatif ağrıda katkısı bulunan santral hipersensitivitenin önlemeye yönelik antinosiseptif tedavi şekli anlaşılmalıdır.

Preemptif analjezide kullanılan ilaçlar: Opioidler (morfin, fentanil, meperidin), Lokal anestezikler (lidokain, bupivakain) ve Nonsteroid antiinflatuar (indometazin, diklofenak, diflunisal, parasetamol, ibuprofen, tenoksikam, tramadol) ilaçlardır. Bu ilaçlar lokal, spinal, epidural, sistemik ya da bunların kombinasyonu şeklinde uygulanabilir(28-30)

Preemptif analjezide kullanılan ilaçlardan biriside ketamindir.

2.6. Ketamin

Ketamin, ilk Domino Corssen tarafından 1961 yılında klinikte kullanılmış, 1970 yılında klinikte kullanım onayı almıştır. 1997 yılında S-(+) ketamin klinik uygulamaya sokulmuştur.(31)



Şekil 6. Ketaminin kimyasal yapısı

Güçlü analjezik ve amnestik etkiye sahip olan tek intravenöz anesteziik maddedir. Analjezik etkisi daha ziyade somatik ağrılar üzerine dominant olup kardiyovasküler ve respiratuar sistem üzerine diğer intravenöz anesteziiklerin aksine depresan etkisi yoktur. Ketamin alan hasta normal uyku hali olmaksızın çevre ile ilişkisi kesilmiş, tipik bir kateleptik durumdadır(31)

2.6.1. Farmakokinetik özellikleri

Alfa-1 asit glukoproteine bağlanıp intravenöz enjeksiyon sonu kısa sürede kan beyin bariyerini aşp beyinde yoğunlaşır. Dağılım yarı ömrü 11-17 dakika, eliminasyon yarı ömrü 2.1-4 saatir (31).

2.6.2 Kimyasal Özellikleri

Ketamin fensiklidinin yapısal bir analogudur. Kimyasal formülü rs-2-(2-klorofenil)-2-(metilamino)-sikloheksano hidroklorid'dir. Molekül ağırlığı 274,2'dir.

Rasemik karışım olarak kullanılır, fakat S- formu R-formundan üç kat daha fazlaanaljezik güce sahip olduğu gösterilmiştir. Suda ve alkolde çözünür. Beyaz toz olarak sentez edilir ve şeffaf solüsyon olarak kullanıma sunulur (% 1 veya % 10'luk solüsyonlar halindedir), pH değeri 3,1-1,1'tir (31)

2.6.3. Metabolizması

Ketamin ağırlıklı olarak karaciğerde sitokrom P410'a bağımlı detoksifikasyondan sorumlu mikrozomal enzimlerce N-Demetilasyon yolu ile metabolize edilir. Çok az bir kısmı diğer dokularda biyotransformasyona uğrar. En önemli metaboliti demetilasyon ile ortaya çıkan norketamindir. İkinci metaboliti hidroksinorketamin'dir.

Norketamin ve hidroksinorketamin suda çözünen glukronid derivelerine konjuge edilirler ve % 91 idrarla, % 4 gaita ile geri kalanı değişmeden atılırlar .

2.6.4. Etki Mekanizması

İlk olarak beyindeki assosiyasyon yollarını bloke eder. Bundan sonra retiküler aktive edici ve limbik sistemler etkilenir. Talamokortikal sistem deprese olurken, limbik sistemin aktivasyonu sonucu, beynin bu iki bölgesi “dissosiyatif” olmaktadır . Bununla birlikte ketaminin yaptığı anesteziye “dissosiyatif anestezi” denmektedir. İlacın verilmesinden sonra, dissosiyatif-kataleptik devreye girilirken hastanın gözleri açılır, horizontal veya vertikal nistagmus görülebilir. Daha sonra göz küreleri sabitleşir ve ortadadır. Bu sırada hasta farmakolojik olarak çevreden izoledir, yani beyin afferent uyarıları değerlendirip uygun cevabı veremez. Psikolojik olarak ağırlıksızlık ve uzayda uçuş hissi vardır. Ketamin’in oldukça kuvvetli analjezik etkisi vardır. Santral etki yanında, spinal kord arka boynuz nöronlarını da etkilemektedir(15; 31).

Ketaminin analjezik, amnestik, anestezi ve psikomimetik etkilerinin hangi hücreler ve moleküler mekanizmalarla oluştuğu konusunda bilgiler kesin olmamakla birlikte, kabul edilen görüşler şunlardır:

- NMDA kanal reseptörleri üzerine etki ederek analjeziye, amneziye, anesteziye ve psikomimetik etkilere neden olduğu,
- Opioid reseptörlerine etki ederek analjezik ve psikomimetik etkilere neden olduğu,
- Muskarinerjik ve nikotinerjik asetilkolin reseptörlerine etki göstererek analjezi, anestezi ve muhtemelen psikomimetik etkilere neden olduğu,
- Monoamin nörotransmitterler üzerinden analjezi semptomimetik ve bronkodilatör etkilere neden olduğu kabul edilmektedir (31)

2.6.5. Organ Sistemleri Üzerine Etkileri

Kardiyovasküler sisteme etkileri: Ketamin kardiyovasküler sistem üzerine uyarıcı etkisi olan tek intravenöz anesteziiktir. Arteriyel kan basıncı ve kalp atım hızı % 30 artar, bu artış 20-30 dakika içinde normale döner. Pulmoner arter basıncı, sağ ventrikül atım işi ve pulmoner damar direnci artar. Genel durumu bozuk, yüksek risk taşıyan hastalarda veya kalp hastalarında depresyon hakim olabilir ve hipotansiyon

gelişebilir (32). Genellikle aritmi yapmamasına rağmen, miyokardiyal oksijen tüketimini arttırdığı için ciddi koroner arter hastalarında kullanılmamalıdır (15).

Solunum sistemi üzerine etkileri: Ketaminin santral respiratuar merkeze etkisi minimal olup, CO₂'e cevabı değiştirmez. Başlangıçta solunumda geçici ve hafif depresyon olur. Ancak hava yolu açıktır. Bronkodilatör etkisi vardır. Anestezi veya analjezi amacıyla tek başına kullanılan ketamin arteriyel kan gazlarına etki etmez.

Reaktif hava yolu hastalığı ve bronkospazm olan hastalarda pulmoner kompliyans düzelir. Bu etkisi nedeniyle konvansiyonel tedaviye yanıt vermeyen status astmatikus tedavisinde başarıyla kullanılmaktadır. (33)

Çocuklarda ketamin uygulanması sonucu potansiyel tehlike; trakeobronşiyal ve tükürük sekresyonundaki artıştır. Bu, üst solunum yollarında obstrüksiyona neden olur. Sonuçta laringospazm gelişebilir. Mutlaka atropin veya glikopirolat gibi vagolitik ajanlarla birlikte kullanılmalıdır (32; 34).

Santral sinir sistemi üzerine etkileri: Ketamin sonrası hızlı bir şekilde derin analjezi ve amnezi gelişir. Analjezi daha ziyade somatik ağrılar üzerinde etkilidir.

Yağda yüksek erirliği nedeniyle hızlı bir şekilde kan-beyin bariyerini aşar ve 30-60saniye içinde etkisi gözlenmeye başlar. Ketamin anestezisi altında sıklıkla rahatsız edici rüyalar, optik halüsinasyonlar gelişir. Bu şikayetler premedikasyonda benzodiyazepinlerin kullanılması ile azaltılabilir. Postoperatif 30-60 dakika içinde kaybolurlar. Ketamin beyin damarlarını dilate ederek beyin kan akımını % 60'a kadar artırarak kafa içi basıncını yükseltir. Bu nedenle intrakraniyal yer kaplayan kitlesi olan hastalarda kullanılmamalıdır. (32; 33)

Kas iskelet sistemi üzerine etkileri: Anestezi yüzeyel iken görülebileceği gibi yeterli derinlikte de olsa kas tonusu artışı, istemsiz hareketler ve ekstremitelerde tonik hareketler olabilir. Bu belirtiler anestezinin yetersizliği şeklinde değerlendirilerek ilaç tekrarlanmasına ve aşırı doz uygulamasına yol açabilir.

Süksinilkolin, tbokurarin ve pankuronyum gibi kas geveticilerin etkilerini potansiyelize eder. Serum potasyum değerlerini hafifçe drr.

2.6.6. Klinik kullanımı

Ketamin genel anestezi bir ajan olmakla birlikte aynı zamanda NMDA reseptlerinin nonkompetitif antagonistidir. Bunun yanı sıra m (μ), delta (δ) ve kappa (κ) opioid reseptleri ile etkilemesi nedeniyle analjezik etkinliği bilinmektedir.

Bazı raporlarda da ketaminin periferik mekanizmalar üzerinden lokal anestezi etkilerini arttırabileceği belirtilmiştir ;

- Kısa süreli vücut yüzeyi ile ilgili cerrahi müdahaleler (yanık pansumanları gibi)
- Hipotansif hastalarda i.v. anestezi indüksiyonunda
- Bronkospastik hava yolu hastalıklarında
- Valvüler iskemik kalp hastalıklarında
- Ağrılı blok uygulamalarında
- Ameliyathane dışı pediyatrik hastalarda (kardiyak kateterizasyon, radyoterapi, radyolojik incelemelerde)
- oktaki hastalarda

2.6.7. Doz ve Uygulama

Analjezi amacıyla intratekal, epidural ve oral yol tanımlanmıştır (32).

Epidural uygulamayı takiben fazla lipofilik olan ketamin hızla serebrospinal sıvıda olduğu gibi plazmada da dağılır . Doz aralığı i.v. uygulama için 1-2 mg.kg-1, i.m. uygulama için 1-10 mg.kg-1'dir. İntravenöz uygulama ile etkisi 30-60 saniye içinde balar ve 1-10 dakika sürer. Analjezik etkisi 40 dakika, amnezi etkisi 2 saat sürer, i.m. uygulama ile 2-6 dakikada anestezi sağlanır ve etkisi 10-30 dakikada sona erer. (31)

2.6.8. Kontrendikasyonları

İskemik kalp hastalıkları, şiddetli veya kontrol edilmemiş hipertansiyon, intrakraniyal veya intraoküler basıncı yüksek olan hastalar, epilepsi, hipertiroidi ve psikiyatrik hastalığı olan hastalarda kontrendikedir (31). Üst solunum yollarının duyarlılığını artırdığı için ağız, farenks veya hava yolu operasyonları için uygun bir ajan değildir .

3. MATERYAL METOD

Çalışma SDÜ Tıp Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu'nun 73 nolu ve 18.03.2015 tarihli kararı ile etik olarak onaylanmıştır. Bu çalışma ile Ocak 2014-Mayıs 2015 tarihleri arasında omuz ve humerus cerrahisi geçiren interskalen blok uygulanan ve preempitif ketamin uygulanan hastaların medikal ve anestezi kayıtları retrospektif olarak değerlendirildi. Hasta bilgileri ve operasyon ile ilgili veriler hastane bilgisayar arşiv sisteminden ve gerektiğinde hastalar geriye dönük telefonla aranarak alınmıştır.

Acil ya da elektif, tek taraflı, omuz cerrahisi uygulanan, yaşları 18-70 arasında değişen, ASA 1-2 risk grubunda bulunan ortopedi ve plastik cerrahi tarafından opere edilen 54 hastanın verileri çalışmaya alındı.

Toplam 54 hastanın medikal kayıtları tarandı. Gerekli bilgilerine kayıtlardan ulaşılamayan hastalar telefonla arandı. Kayıtları taranan hastaların 31'ine interskalen brakiyal pleksus bloğu yapılmış. Blok yapılırken 40 mg % 5 konsantrasyonda 8 cc. marcaine (®Bustesin) ultrasonografi eşliğinde kullanılmış.

Taranan veriler ışığında omuz cerrahisi geçirip prempitif analjezi uygulanan 23 hastaya ise genel anestezi indüksiyonundan önce 0.3 mg/kg ketamin intravenöz bolus uygulanmış. Bu hastalara ayrıca cerrahi insizyondan sonra peroperatif 0.15 mg/kg/h ketamin infüzyon uygulanmış. Cerrahi insizyon tamamlanmadan 5 dakika önce 0.3 mg/kg ketamin (®Ketalar) intravenöz bolus olarak hastalara uygulanmış ve infüzyon sona erdirilmiş.

Kayıtları taranan hem İSBPB yapılan hemde ketamin uygulanan hastalara 5 mg/kg Pentothal, 1 mg Midazolam, 50 mikrogram Fentanil, 0,5 mg/kg Roküronyum ile genel anestezi indüksiyonu yapılmış. Hastalar entübe edilerek % 50 O₂-Hava karışımı ile ventile edilmiş. Anestezinin idamesi % 2 konsantrasyonda Sevofluran ile sağlanmış. Hastalar uyandırılırken rezidüel paralizisi olanlarda 40 µg/kg Neostigmin

ile antagonizma yapılmış. Hastaların hiçbirine intraartiküler lokal anestetik uygulanmamış.

Ameliyathane uygulamamızda hastalar postoperatif bakım ünitesinde Aldrete Skoru'na göre servislerine çıkartılmaktadır. Bizim incelediğimiz kayıtlarda da hastaların Aldrete Skor'larına ulaşıldı. Aldrete Skorlama'sı tablo 3'te gösterilmiştir.

Bu bilgilere hastane bilgisayar arşiv sisteminden ve anestezi kayıtlarından ulaşıldı. İncelenen tüm hastalar kayıt altına alınan veriler ışığında iki gruba ayrıldı:

Grup B: İSBPB yapılmış hastalar. (n=31)

Grup K: Preop bolus 0,3 mg/kg ketamin uygulanan, peroperatif 0,15mg/kg/h infüzyon yapılan hastalar.(n=23)

3.1. Değerlendirilen Parametreler

1. Demografik veriler:

- Yaş,
- Cinsiyet,
- Kilo (kg),
- ASA

2. Her iki gruptaki hastaların anestezi takip fişlerindeki hemodinamik takiplerindenpreoperatif ve intraoperatif 15. dakikası, 30. dakikası ve 60. dakikasında ölçülen

- Ortalama arter basınçları (OAB),
- Kalp atım hızı (KH),
- Periferik oksijen saturasyonu (SpO₂)

değerleri gözden geçirildi.

3. NRS (Numerical Rating Scala)

4. Peroperatif kullanılan fentanil miktarı (PKFM).

5. Postoperatif ilk analjezik gereksinim zamanı(PAGZ).
6. PACU'daki analjezik gereksinimi.(PAG).
7. Ekstübasyon sonrası Aldrete Skoru
8. Hasta ve cerrah memnuniyeti (HM)

3.2. İstatiksel Analiz

İstatistiksel değerlendirmede; toplanan bilgilerin parametreleri veri kodlama kağıdına kaydedildikten sonra bilgisayar ortamına aktarıldı. Hata kontrolleri yapılan verilerin SPSS for Windows 19.0 programı ile istatistiksel analizleri yapıldı. Veriler ortalama \pm standart sapma ve yüzde olarak özetlendi.

Bağımsız grupların karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi, bağımlı grupların karşılaştırılmasında Wilcoxon testi kullanıldı. Hemodinamik verilerin kontrol değerleriyle karşılaştırımı paired samples t-test ile gerçekleştirildi; $p>0,05$ anlamsız, $p<0,05$ anlamlı, $p<0,001$ çok anlamlı kabul edildi.

Tablo 3. Postanesteziik Aldrete Derlenme Skoru

| | |
|--|---|
| Renk | |
| Pembe | 2 |
| Soluk | 1 |
| Siyanotik | 0 |
| Solunum | |
| Derin soluyabiliyor ve öksürebiliyor | 2 |
| Yüzeysel | 1 |
| Apne veya obstrüksiyon | 0 |
| Dolaşım | |
| KB normalin % 20'si | 2 |
| KB normalin % 20-50'si | 1 |
| KB normalin % 50'sinden fazla | 0 |
| Bilinç | |
| Uyanık, oriente | 2 |
| Uyandırılıyor ancak hemen uyuyor | 1 |
| Cevap yok | 0 |
| Aktivite | |
| Tüm ekstremiteler | 2 |
| İki ekstremiteler | 1 |
| Hareket yok | 0 |
| TOPLAM PUAN EN AZ 9 OLMALIDIR. | |

4. BULGULAR

Gruplar arasında yaş, cinsiyet, ağırlık, ASA bakımından istatistiksel farklılık yoktu ($p>0.05$). Tablo 4'te demografik özellikler p değerleriyle birlikte gösterilmiştir.

Her iki gruptaki hastaların anestezi takip fişlerindeki hemodinamik takiplerinden preoperatif (kontrol grubu), operasyonun 5. dakikası, 15. dakikası, 30. dakikası ve 60. dakikası kalp hızları (KH) ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. Gruplar arası KH ölçümleri arasında hesaplanan p değerleri sırasıyla 0.507, 0.706, 0.708, 0.156, 0.617 olarak bulunmuştur. İki grup arasındaki KH'nın ortalama değerlerinin karşılaştırılması şekil 6'da gösterilmiştir.

Her iki gruptaki hastaların anestezi takip fişlerindeki hemodinamik takiplerinden preoperatif(kontrol grubu), operasyonun 5. dakikası, 15. dakikası, 30. dakikası ve 60. dakikası ortalama arter basınç (OAB) ölçüm değerleri arasında da istatistiksel olarak farklılık saptanmadı. Grupların OAB ölçüm değerleri arasında hesaplanan p değerleri sırasıyla 0.889, 0.806, 0.362, 0.461, 0.868 olarak bulunmuştur. İki grubun OAB değerlerinin ortalama değerlerinin karşılaştırılması şekil 7'de gösterilmiştir.

Her iki gruptaki hastaların anestezi takip fişlerindeki hemodinamik takiplerinden preoperatif (kontrol grubu), operasyonun 5. dakikası, 15. dakikası, 30. dakikası ve 60. dakikası periferik oksijen saturasyonları (SpO_2) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı. Gruplar arasındapreoperatif, 5, 15, 30 ve 60. dakikalardaki SpO_2 ölçümlerinin hesaplanan p değerleri sırasıyla 0.876, 0.088, 0.043, 0.301, 0.175 olarak bulunmuştur. Gruplar arasındaki SpO_2 ölçümlerinin ortalama değerlerinin karşılaştırılması şekil 8'de gösterilmiştir.

Her iki gruptaki hastaların grup içerisindeki anestezi takip fişlerindeki hemodinamik takiplerinden anestezi verilmeden önce (kontrol grubu) ve operasyonun 5, 15, 30 ve 60. dakikalarında ölçülen OAB, SpO_2 ve KH açısından

değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı farka rastlanmamıştır. Değerlendirilen bu parametreler tablo 5'te p değerleriyle birlikte gösterilmiştir.

Her iki gruptaki olguların duyu ekstübasyon sonrası Aldrete Skoru (AS), peroperatif uygulanan fentanil miktarı (PKFM), postoperatif ilk analjezik gereksinim zamanı (PAGZ) PACU'daki analjezik gereksinimi.(PAG), ilk analjezik gereksinim zamanları (İAGZ), NRS (Numerical Rating Scala) retrospektif olarak karşılaştırılmıştır.

Grup B'de 31 hastadan 13 tanesine, Grup K'de 23 hastanın 20'sine peroperatif fentanil yapılmıştır. Anestezi takip fişinden toplanan verilere göre Grup B'de uygulanan fentanil medyan değeri 0, Grup K'nın medyan değeri ise 50 mcg. olarak hesaplandı.Gruplar arasında uygulanan toplam fentanil miktarı Grup K'da yüksek bulunmuştur($p<0,001$). Hesaplanan p değeri peroperatif uygulanan fentanil miktarının istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterdi. Hastalara peroperatif uygulanan fentanil miktarı Şekil 9'da gösterilmektedir.

Gruplar arasında 6. Saatte bakılmış olan NRS Skoru arasında anlamlı bir fark tespit edilemedi ($p=0,022$). Ancak 2, 12, 24. Saatlerde bakılan gruplar arasındaki NRS Skoru anlamlı olarak farklı bulundu ($p<0,001$). Her iki grubun NRS değerleri p değeri ile birlikte tablo 6'da gösterilmiştir.

Gruplar arasında ekstübasyon sonrası değerlendirilip takip fişine not edilmiş olan Aldrete Skoru istatistiksel olarak anlamlı farklı bulundu. Hesaplanan p değeri 0,002 olarak bulundu. Gruplar arasında PACU'da yapılan analjezi ve ilk analjezi zamanı istatistiksel olarak anlamlı olarak farklı bulundu ($p=0,001$). Gruplar arasındaki İAGZ, PAYZ tablo 6'da p değerleriyle birlikte gösterilmiştir.

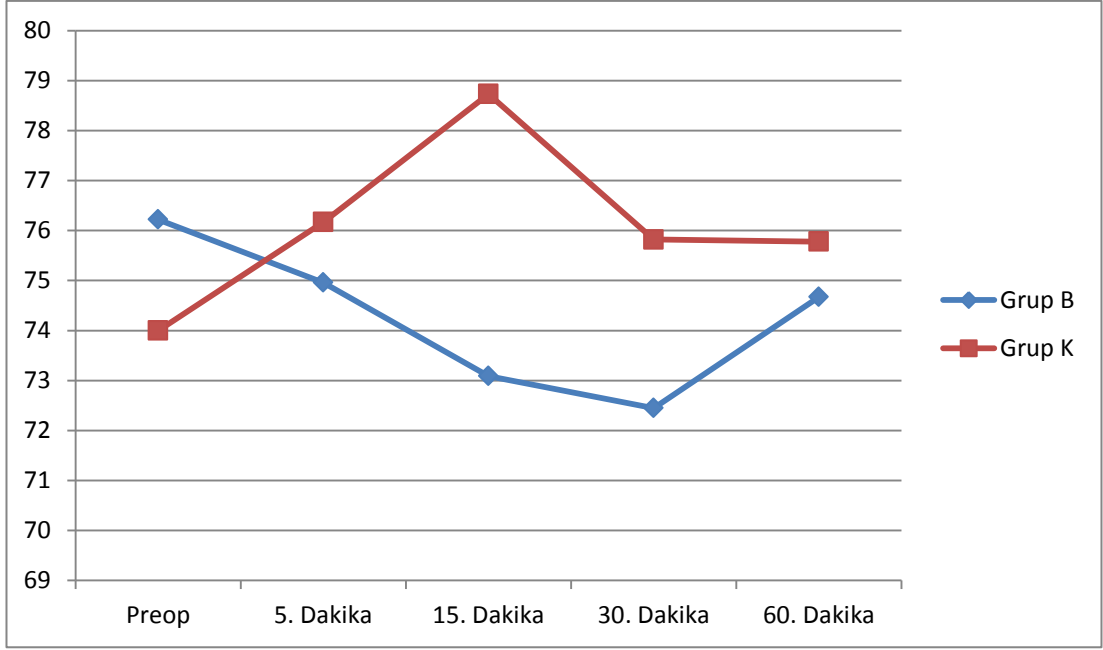
Her iki gruptaki Aldrete Skoru ve ilk analjezi gereksinim süresi (saat olarak) karşılaştırılmalı olarak şekil 10'da verilmiştir.

Tablo 4. Hastaların yaş, cinsiyet, kilo ve ASA parametrelerini içeren demografik veriler

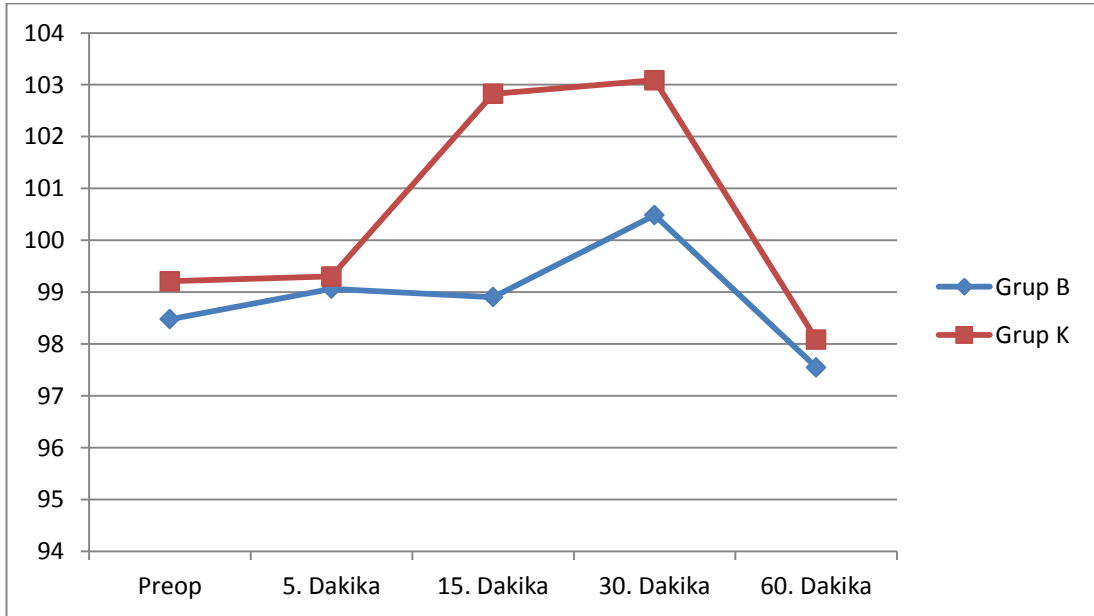
| | Ketamin (n=23) | İnterskalen (n=31) | P değeri |
|--------------|-------------------|-----------------------|----------|
| Yaş | 48,73±13,78 | 45,61±13,93 | 0,431 |
| Kilo | 75,26±7,30 | 74,48±9,33 | 0,752 |
| Cinsiyet E/K | 15/8 | 24/7 | 0,487 |
| ASA I/II | 12/11 | 15/16 | 0,785 |

Tablo 5. Her iki gruptaki hastaların anestezi takip fişlerindeki hemodinamik takiplerinden preoperatif (kontrol grubu), operasyonun 5. dakikası, 15. dakikası, 30. dakikası ve 60. dakikasında ölçülen ortalama arter basınçları, kalp atım hızı (KH) ve periferik oksijen saturasyonu (SpO2) değerler

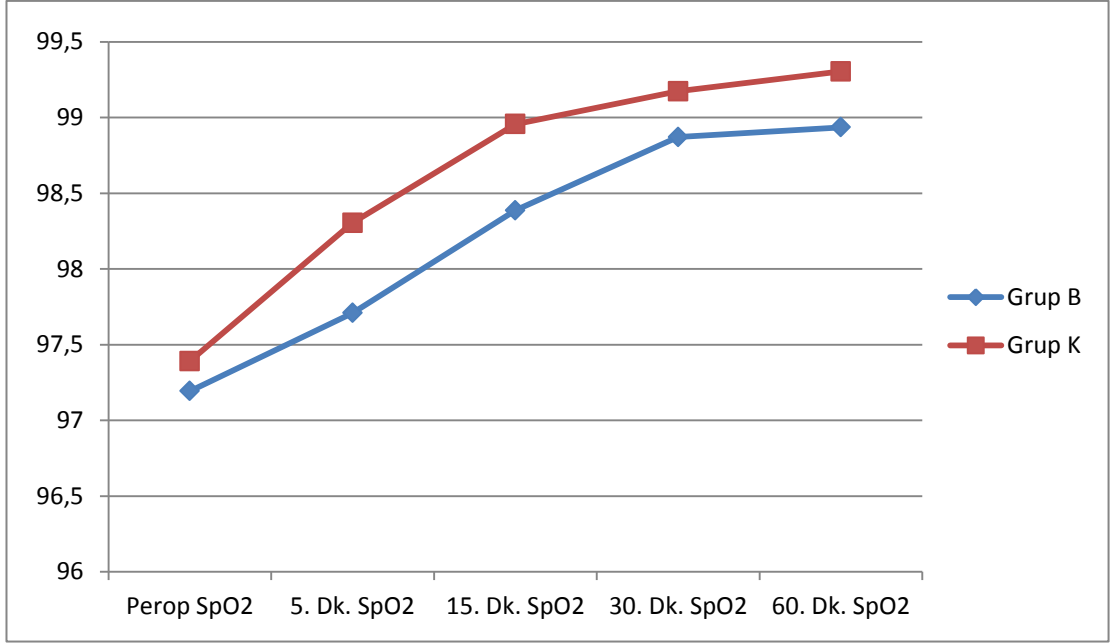
| | İSBB Uygulanan Grup (Grup B) | | | | | Ketamin Uygulanan Grup (Grup K) | | | | |
|------------------------|------------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|---------------------------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| | Kontrol | 5. dakika | 15. dakika | 30. dakika | 60. dakika | Kontrol | 5. dakika | 15. dakika | 30. dakika | 60. dakika |
| KH | 76,22±12,57 | 74,96±12,55 | 73,09±11,73 | 72,45±12,24 | 74,67±11,87 | 73,86±9,411 | 76,17±10,07 | 78,73±10,07 | 75,82±8,12 | 75,78±8,10 |
| | | p=0.898 | p=0.898 | p=0.780 | p=0,766 | | p=0,903 | p=0.732 | p=0.690 | p=0,520 |
| OAB | 98,48±12,77 | 99,06±17,06 | 98,90±15,64 | 100,48±16,37 | 97,54±15,72 | 99,21±11,57 | 99,30±13,20 | 102,82±12,27 | 98,95±0,56 | 98,08±10,87 |
| | | p=0.655 | p=0.723 | p=0.774 | p=0,699 | | p=0.655 | p=0.660 | p=0.244 | p=,602 |
| SpO₂ | 97,19±1,88 | 97,70±1,57 | 98,38±1,14 | 98,87±0,99 | 98,93±0,96 | 97,39±1,55 | 98,30±0,92 | 98,95±0,562 | 103,08±12,15 | 99,30±0,55 |
| | | p=0.648 | p=0.648 | p=0.584 | p=0,612 | | p=0,543 | p=0.228 | p=0,594 | p=0,274 |



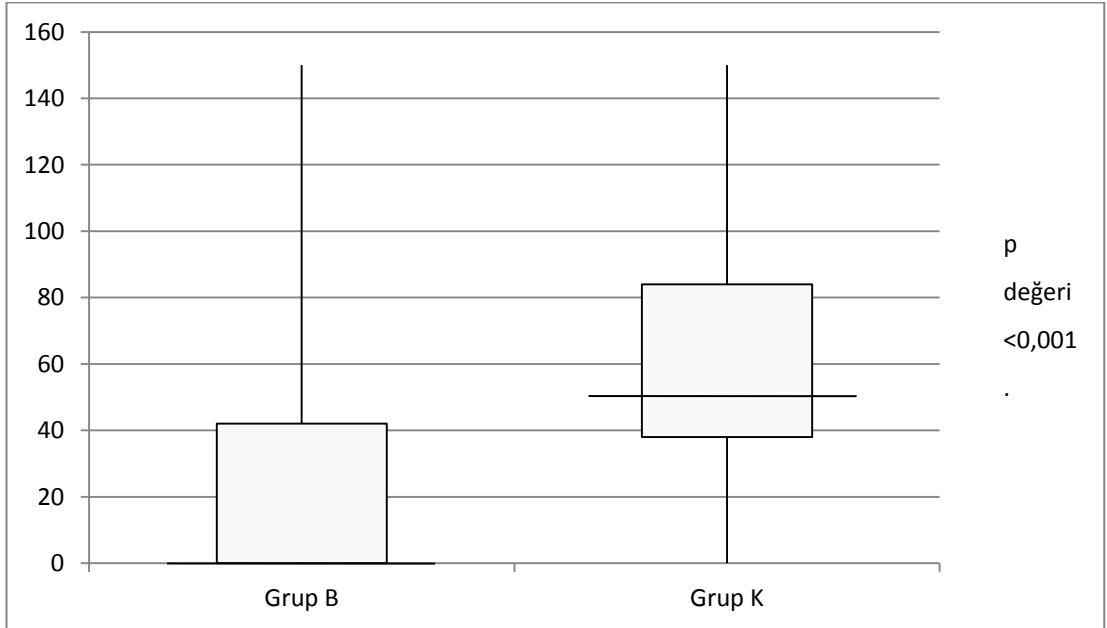
Şekil 7. Her iki gruptaki hastaların anestezi takip fişlerindeki hemodinamik takiplerinden preoperatif (kontrol grubu), operasyonun 5. dakikası, 15. dakikası, 30. dakikası ve 60. dakikası KH ölçüm değerleri.



Şekil 8. Her iki gruptaki hastaların anestezi takip fişlerindeki hemodinamik takiplerinden preoperatif (kontrol grubu), operasyonun 5. dakikası, 15. dakikası, 30. dakikası ve 60. dakikası OAB ölçüm değerleri.



Şekil 9. Her iki gruptaki hastaların anestezi takip fişlerindeki hemodinamik takiplerinden preoperatif (kontrol grubu), operasyonun 5. dakikası, 15. dakikası, 30. dakikası ve 60. dakikası periferik oksijen saturasyonları (SpO₂) ölçüm değerleri



Şekil 10. Peroperatif uygulanan fentanil miktarları.

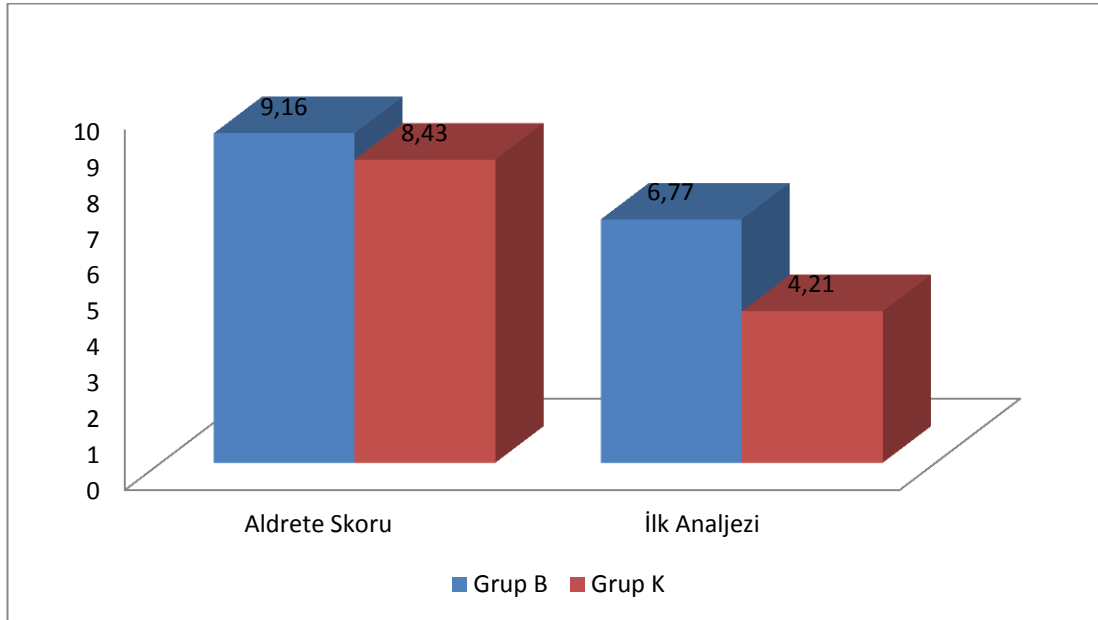
Tablo 6. Her iki grubun 2, 6, 12, 24. Saatinde bakılan NRS değerleri.

| | Grup B | Grup K | p değeri |
|----------|---------------|---------------|-----------------|
| 2. Saat | 2,41 ±1,057 | 3,73±1,28 | <0,001 |
| 6. Saat | 5,06±0,997 | 5,73±1,096 | 0,022 |
| 12. Saat | 3,22±1,023 | 5,04±1,223 | <0,001 |
| 24. Saat | 1,45±0, 722 | 2,73±1,009 | <0,001 |

Tablo 6. Aldrete Skoru, ilk analjezi zamanı, PACU’da analjezi yapılıp yapılmamasının karşılaştırılması.

Tablo 7. Aldrete Skoru, ilk analjezi zamanı, PACU’da analjezi yapılıp yapılmamasının karşılaştırılması.

| | Grup B | Grup K | p değeri |
|---|---------------|---------------|-----------------|
| Aldrete Skoru | 9,161±0,734 | 8,434±0,843 | <0,005 |
| İlk Analjezi | 6,77±1,453 | 4,21±0,902 | <0,001 |
| PACU Analjezi (Yapılan/Yapılmayan) | 3/28 | 12/11 | =0,001 |



Şekil 11. Her iki gruptaki Aldrete Skoru ve ilk analjezi gereksinim süresi (saat olarak) karşılaştırılmak üzere dökümü.

5.TARTIŞMA

Omuz cerrahisi uygulanan hastalarda operasyon sonrası özellikle ilk 36-48 saatte ciddi postoperatif ağrı olur. 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(3). Omuz kavşağı eklemine yönelik artroskopik veya açık cerrahi girişimlerin sonrasında erken dönemde özgül rehabilitasyon programları oluşturularak uygulanan cerrahi işlemlerin sonuçlarının en üst düzeyde başarılı olması hedeflenmiştir(35)

Omuz cerrahisi sonrası analjezide kullanılan teknikler konvansiyonel NSAİİ, i.v. HKA, analjezik- anesteziklerin cerrahi sahaya lokal enjeksiyonları (36) ve brakial pleksus blokları olarak sıralanabilir. Omuz cerrahisinde uygulanan diğer bir yöntemde lokal anesteziklerin ameliyat bölgesine (subakromiyal bölge) infiltrasyonu güvenli ve kolay bir yöntem olmakla beraber bu yöntemin etkinliği tartışmalıdır (36). Çeşitli komplikasyonlarına rağmen omuz cerrahisi olguları için önerilen analjezi yönteminin interskalen blok olduğu çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir(37; 38).

Günümüzde ultrasonografi ile sinir görüntüleme tekniklerinin gelişimi ve periferik sinir bloklarında artan kullanımı, daha güvenli, hızlı ve kaliteli blokların yapılabilmesine olanak sağlamıştır (39). USG kullanımıyla lokal anesteziğin sinir çevresinde yayılımının direkt görülmesi, blok başarısını artırmakta, sinir hasarı insidansını azaltıp, blok uygulama süresini kısaltmaktadır(40)

Son yıllarda postoperatif ağrının preoperatif dönemden başlayarak kontrol altına alınabileceğine yönelik araştırmalar sonucunda preemptif analjezi kavramı gündeme gelmiştir. Çünkü doku hasarına bağlı oluşan uyarıların sinir sisteminde iki farklı yanıt oluşturduğu bilinmektedir. Bunlar; afferent terminallerdeki reseptörlerin eşik değerlerinde azalma (periferik sensitizasyon) ve spinal nöronların eksitabilitesindeki aktiviteye bağlı artış (santral sensitizasyon) şeklindedir. Duyarlılıkta artış ve algılama alanının genişlemesi olarak da tanımlanan hiperanaljezi,

yetersiz ağrı kontrolünün bir bulgusudur. Doku hasarı ile hem hasar bölgesinde hem de sağlam çevre dokuda hiperaljezi meydana gelir. Bunun sonucunda ağrı eşiği düşer, eşik üstü uyarılara yanıt artar ve spontan aktivite görülür. Cerrahi travma veya başka nedenlerden meydana gelen periferik ve santral sensitizasyon preemtif analjezi ile önlenir(41). Cerrahi sonrası santral sensitizasyonu ve hipereksitabilitiyi azaltmak veya önlemek için kullanılan antinosiseptif tedavi cerrahi sonrası hasta derlenmesinde; hem kısa dönemde postoperatif ağrıyı azaltarak hem de uzun dönemde kronik ağrıyı kontrol altına alarak faydalı olmaktadır(29).

Preemtif analjezide kullanılan ilaçlar opioidler (morfin, meperidin, fentanil), NMDA reseptör antagonistleri (ketamin), lokal anestetikler (lidokain, bupivakain), nonsteroid antiinflamatuvar (indometazin, diklofenak, diflunisal, parasetamol, ibuprofen, tenoksikam, tramadol) ilaçlardır. Bu ilaçlar lokal, sistemik, epidural ya da bunların kombinasyonları şeklinde uygulanabilir(1; 29).

Preemtif ağrı kontrolü amaçlı kullanılan bir diğer yöntemde periferik sinir bloklarıdır. İSBPB omuz cerrahisi geçiren hastalarda postoperatif ağrı kontrolü ve analjezik kullanımını azaltmak amacıyla kullanılmaktadır. Kliniğimizde de İSBPB omuz cerrahisi hastalarında USG eşliğinde yapılmaktadır. Bizde çalışmamızda kliniğimizde uygulanan İSBPB'nin postoperatif ağrı üzerine etkinliğine dair verileri topladık.

İnterskalen bölgede brakial pleksusun yüzeysel seyretmesi nedeniyle USG ile yüksek kalitede görüntü elde edilebildiği için buradaki sinirler, çevreleyen anatomik yapılar, iğne ve lokal anestetik dağılımı net bir şekilde görüntülenebilir(42). Posterior yaklaşım çok ağırlı olduğu ve torasik sinir ile dorsal skapular sinir yaralanmasına neden olabildiği için lateral yaklaşım tekniği yaygındır(43); kliniğimizde de İSBPB uygulanırken lateral yaklaşım uygulanmaktadır.

Chul-Hyun Cho ve arkadaşlarının rotator kaf yırtığı olan multimodal analjezi protokolü uygulanan hastalar ile interskalen pleksus bloğu ile birlikte uygulanan multimodal analjezi protokollü 60 hastayla hasta üzerinde yaptığı çalışmada multimodal analjeziye ek olarak interskalen blok yapılan hastaların VAS skorları

diğer gruba göre anlamlı olarak düşük bulunmuş($p<0.001$)(44).Bizim retrospektif taramamızda daha ileri ağrı skoru olan NRS kullanıldığını gördük. Bu toplanan verilerde de NRS skorlarını blok uygulanan hastalarda ketamin uygulanmış hastalara göre anlamlı olarak düşük bulduk.

Alemanno artroskopik omuz cerrahisi geçiren 120 hastayı postoperatif analjizileri için karşılaştırmış(45). Birinci grup hastaya tek doz 0,4 ml/kg. % 0,5 Levobupivacaine ile interskalen pleksus bloğu uygulamış, ikinci gruba ise 0,4 ml/kg. % 0,5 Levobupivacaine'e ek olarak 1.5 mg/kg tramadol ile interskalen blok yapılmış; intramuskuler olarakta 0.03 ml/kg izotonik sodyum klorür yapılmış. 3. Grup hastaya 0,4 ml/kg. % 0,5 Levobupivacaine ve 0.03 ml/kg izotonik sodyum klorür ile interskalen blok yapılmış, intramusküler olarakta 1,5 mg/kg tramadol uygulanmış. Tüm Hastalara genel anestezi verilmiş. Blok uygulanan hastaların % 94 ünde Horner Sendromu gelişmiş. Bizim topladığımız verilerde Horner Sendromu olduğuna dair veriye rastlamadık. Ayrıca çalışmada intraoperatif kullanılan Fentanil dozu karşılaştırılmış ve anlamlı bir fark bulunamamış. Bizim araştırdığımız verilerde intraoperatif kullanılan fentanil dozu blok uygulanan grupta düşük bulundu. Bu farkı istatikselsel olarak anlamlı bulduk. Çalışmada İAGZ'de 3 grup içinde benzer olarak değerlendirilmiş, istatistikselsel bir farkın olmadığı belirtilmiş.

Kliniğimizde İSBPB yaparken düşük doz lokal anestetik kullanılmasının sebebi, yan etkileri minimize ederek analjezik etkiden faydalanmaktır. Düşük doz bupivacaine kullanılarak yapılan Al-Kaisy'e ait bir çalışmada Omuz artroskopisi yapılacak hastaları ikiye ayırıp bir grubun interskalen aralığına 10 ml. % 0.125 bupivacaine vermiş; diğer gruba 10 ml. salin vermiş. Daha sonra hastalara genel anestezi verilmiş. VAS skorlarını karşılaştıran Al-Kaisy hastaneden taburculuğa kadar geçen sürede hastaları değerlendirmiş. Düşük doz bupivacaine kullanılanlarda belirgin derecede düşük analjezi tüketimi izlenmiş. Ayrıca PACU'da bupivacaine ile blok yapılan hastaların % 33'ünde analjezi gereksinimi olmazken, salin verilen grubun tümüne analjezi yapılmış (Morfin Sülfat® ile)(46). Aynı şekilde analjezi amaçlı doz karşılaştırması yapan bir diğer çalışmada Krone ve arkadaşları omuz artroskopisi yapılacak 66 hastayı randomize ederek üç gruba ayırmış. Gruplara sırasıyla 0,125% , 0.25% ve 0,5%'lik 10 ml. ropivacaine ile cerrahiden önce İSBPB

yapılmış. Hastaların VAS skoru ve analjezik gereksinimi karşılaştırılmış. PACU'da % 0.5 ile blok yapılan tüm hastaların (n=20) VAS skoru 0 olarak değerlendirilmiş. % 0.25 ile blok yapılan 20 hastanın 16'sında, % 0.125 ile blok yapılan 20 hastanın 11'inde VAS skoru 0 olarak değerlendirilmiş. İntraop kullanılan fentanil dozu da % 0.5'lik grupla % 0.25'lik grubun birbirine yakınken; % 0.125 grubun anlamlı derecede yüksek olduğu bildirilmiştir(47).

Omuz cerrahisi hastalarında postoperatif analjezinin rehabilitasyon açısından önemli olduğu birçok çalışmada beyan edilmiş. Bu çalışmalar analjezi amaçlı uygulamaların da birbirine üstünlüğünün olup olmadığını beraberinde getirmiştir. Aksu ve arkadaşları bu konuyla ilgili bir makale yayınlamışlardır. Omuz artroskopisi yapılacak hastalarda intraartiküler lokal anestetik verilmesi ile ultrason eşliğinde yapılan İSBPB'nin postoperatif analjezik etkinliğini karşılaştırmışlar. İki gruba da eşit doz 20 ml 0.25%'lik bupivacaine kullanılmış. Ek olarak kontrol grubu oluşturmuşlar. Hastalara PCA takılarak 2-4 saatlik, 4-6 saatlik, 6-12 saatlik morfin tüketimi izlenmiş. Kontrol grubuna göre iki grubun morfin tüketimi tüm saatlerde anlamlı olarak az bulunmuş. İSBPB yapılan hastalarda ise intraartiküler lokal anestetik uygulanan gruba göre morfin tüketimi daha az bulunmuş(48). Bu karşılaştırma ile ilgili diğer bir çalışma François ve arkadaşlarının yaptığı prospektif randomize araştırmadır. Artroskopik omuz cerrahisinde yapılan intraartiküler analjezi, suprascapular sinir bloğu ve interskalen sinir bloğunun hastalarda ki postoperatif ağrı dereceleri bakılmış. Toplam 120 hasta değerlendirilmiş. İnterskalen blok yapılan hasta grubuna nörostimülatör ile interskalen bölgede brakial plexus tespit edilerek 20 ml. % 0,25 lik bupivakain verilmiş. Hastaların postoperatif 4. Saat ve 24. Saat VAS skoru bakılmış. İSBPB grubundaki hastaların VAS skoru diğer hastalara göre belirgin düşük bulunmuş(49). Retrospektif olarak yaptığımız taramada VAS yerine NRS bakılmıştı. Bu taranan verilerde İSBPB uygulanan grupta NRS'nin ketamin uygulanan hastalara göre düşük olduğunu gördük.

İSBPB'de en çok korkulan yan etki pulmoner fonksiyonları etkileyebileceği için frenik sinir paralizisidir. Her ne kadar normal akciğer fonksiyonlarına sahip insanlarda frenik sinir paralizisi olması klinik oluşturmayacağı gibi, obstrüktif paternde akciğer hastalığı olanlarda da klinik oluşmayacağı otörler tarafından

söylenir. Ancak frenik sinir paralizisine duyarlı olan asıl hasta grubu restriktif paternde akciğer hastalığı olanlardır(10). İSBPB yapılan hastalarda bu komplikasyonun görülmesinin konsantrasyon ve lokal anestetik çeşidine bağlı olup olmadığını araştıran bir çalışma yapılmış. Omuz cerrahisi geçirecek 30 hasta üç gruba ayrılmış. İSBPB yapılan bir gruba 20 ml. 0.5% ropivakain (n=10), diğerine 0.75% ropivakain (n=10) ve son gruba da 0.2% mepivakain verilmiş. Frenik sinir paralizisi olup olmadığını değerlendirmek için de ultrason kullanarak tek taraflı diyafragma hareketlerini incelemişler. Blok kalitesi üç grup içinde eşit bulunmuş. 30 hastanın hepsinde tek taraflı diyafragma paralizisi gerçekleşmiş. Hastarın zorlu vital kapasitesinde ve zorlu ekspiratuvar volümlerinde geniş bir aralıkta azalma meydana gelmiş(50). Biz geriye dönük verileri araştırdığımızda diyafram hareketlerine ya da solunum fonksiyonlarına ait verilere rastlamadık. Ancak hastaların klinik olarak saturasyonlarında anlamlı bir düşme olmadığını bulduk.

Postoperatif ağrı yönetiminde, tek bir ajanla sağlanan analjezi, yeterince efektif olmayabilir. Bu nedenle son zamanlarda postoperatif analjezide birçok ilaç ve yöntemin kombine edildiği multimodal analjezi yöntemleri kullanılmaya başlanmıştır (51). Multimodal analjezi; değişik etki mekanizmasına sahip bir veya daha fazla analjezik ajan ve analjezi yönteminin kombine edilmesidir. Bu yöntemle, additif ve sinerjistik etki sağlanarak kullanılan ajanların dozları ve yan etkilerinin azaltılması, analjezik etkinliğin artırılması sağlanır(52)

Postoperatif ağrı tedavisinde opioidlerin yan etkilerinden kaçınmak ve analjezi düzeyini arttırmak amacıyla, ketamin eklenmesi birçok çalışmada denenmiştir(53). Ketamin bazı çalışmalarda adjuvan olarak etkili gösterilse de tek başına opioidlerin analjezik etkinliğine ulaşamamıştır.

Ketaminin analjezik etkinliği için gerekli plazma konsantrasyon dozunu belirlemek amacıyla Suzuki ve ark. (54) tarafından yapılan çalışmada; elektif olarak gününbirlik cerrahi geçirecek 140 hasta randomize çift kör olarak 4 gruba ayrılmıştır. Genel anestezi verilen hastalara cerrahi bitmeden 15 dakika önce birinci, ikinci ve üçüncü gruplara sırasıyla 50 µgr./kg, 75 µgr./kg ve 100 µgr./kg dozunda ketamin, dördüncü grup hastaya ise serum fizyolojik, 50 µgr./kg morfinle kombine edilerek

uygulanmıştır. Postoperatif dönemde hastalar değerlendirildiğinde ikinci ve üçüncü gruptaki hastaların VAS değerinin % 35 oranında düştüğü ve morfin tüketiminin % 40 azaldığı gösterilmiştir. Düşük dozlardaki ketamin opioidle kombine edildiğinde analjezik etkisi daha az yan etkiyle beraber ortaya çıkmaktadır.

Ketamin operasyonlarda preemtif analjezik olarak kullanılabilen bir ajandır. Analjezik etkisi NMDA reseptörlerini geri dönüşümsüz olarak inhibe etmesiyle ortaya çıktığı düşünülür. Bu reseptörler ağrının taşınımında görev alır ve bloke edilmesi santral sensitizasyon ile sonuçlanır(55). Bu etkinin kliniğine yansıyor yansımadağına dair çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan birisi 48 hasta üzerinde cerrahi insizyondan önce 0.5 mg/kg intravenöz bolus ketaminin, salin ile karşılaştırıldığı çalışmadır. Bu çalışmada postoperatif VAS skorları arasında anlam bulunamamış. İlk analjezi gereksinimi ve morfin tüketimide ketamin yapılan grupla plasebo grup arasında benzer çıkmış(55).

Mario Jose ve ark.'nın tonsillektomi uygulanan 90 çocuk hasta üzerinde yaptıkları çalışmada Grup I'e ketamin verilmemiş, Grup II'ye cerrahi öncesi 0,5 mg/kg ketamin verilmiş, Grup III'e cerrahi bitiminden sonra aynı doz ketamin verilmiştir. Postoperatif ketamin verilen grupta preemtif ketamin verilen gruba ve kontrol grubuna göre daha az ağrı saptanmıştır(56). Topladığımız verilerde klinikte 0,3 mg/kg ketamin preemtif olarak kullanıldığı görüldü. Postoperatif dönemde İSBPB uygulanan hastaların ağrı düzeyleri diğer gruba göre istatistiksel olarak daha az saptanmıştır.

Milani ve ark.'nın sezeryan operasyonlarından önce hastalara preemtif olarak 0,2 mg/kg ketamin vermişler. 60 hasta üzerinde yapılan çalışmada iki grup oluşturulmuş. Hastaların postoperatif VAS skorları ve opioid (Pethidin®) tüketimi izlenmiş. Ketamin uygulanan grubun Petihidin tüketimi az bulunmuş. Ancak ilk analjezik süresinin ve VAS skorlarının kontrol grubuyla karşılaştırılması sonucu anlamlı olarak fark bulunamamış(57).

Bugüne kadar yapılan preemtif çalışmalarda elde edilen değişik sonuçlar, cerrahinin büyüklüğü, girişimin yeri, kullanılan analjezik ajanlar, bunların uygulama

şekli ve zamanına bağlı olarak değişebilmektedir. Karaman ve ark. total abdominal histerektomi yapılan 60 hastaya IV yolla insizyon öncesi ve sonrası uygulanan ketaminin preemptif analjezik etkisi ile postoperatif morfin tüketimi etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında sırayla, Grup S'de serum fizyolojik (SF), Grup Kpre'de 0,4 mg/kg ketamin + SF, Grup Kpost'da SF + 0,4 mg/kg ketamin uygulamışlar, postoperatif ağrı skalalarında (VAS, VRS) gruplar arasında farklılık bulamamışlardır. Sonuç olarak abdominal histerektomi operasyonunda preemptif amaçla IV 0,4 mg/kg ketaminin analjezik etkinliğinin olmadığını saptamışlardır(58).

Elhakim ve ark.'nın tonsillektomi öncesi premedikasyon amaçlı 0,1 mg/kg ketamini, plasebo ile karşılaştırdıkları çalışmada da ketamin kullanılan grupta postoperatif analjezi gereksinimi plaseboya göre anlamlı olarak az bulmuşlardır. Bu dozda kullanılan ketamin'in postoperatif analjezik ihtiyacını azalttığını belirtmişlerdir(59).

Postoperatif analjezi sağlamada kullanılan ilaçların, özellikle opioidlerin, doza ve tekrarlanmalarına bağlı, birikici etki ile sedasyon gibi yan etkileri olabilmektedir.

Stamer ve Maier jinekolojik ve obstetrik operasyon sonrası 190 hastada 0,25 mg/kg ketamin ve 0,03 mg/kg morfin uyguladıkları çalışmalarında, uykuya meyilli hastaların morfin kullananlarda daha fazla görüldüğünü, ketamin grubunda böyle bir komplikasyon görülmediğini belirtmişlerdir(60).

Akan ve ark. laparoskopik kolesistektomi yapılacak 30 hastada, indüksiyonda 0,25 mg/kg ketamin ve 1 gr parasetamol kullandıkları çalışmalarında gruplar arasında derlenme zamanları ve sedasyon düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır(61).

Jae Hee Woo ve ark.'nın artroskopik omuz cerrahisi hastaları üzerinde yaptığı çalışmada hastalar salin grubu (N) ve ketamin grubu (K) olarak ikiye ayrılmış. İki grup hastaya ultrason eşliğinde İSBPB yapılmış. Prosedürler tamamlandıktan sonra iki gruba da genel anestezi verilmiş. Cerrahi başlamadan önce K grubuna 0,3 mg/kg ketamin iv. bolus verilmiş ve 0,15 mg/kg ketamin cerrahi boyunca hastaya infüzyon

olarak uygulanmış. Hastalara postoperatif İV-PCA takılmış. PCA içeriği fentanil ve ketoralak olarak ayarlanmış. Hastaların NRS skoru ve analjezik tüketim miktarları kaydedilmiş. İlk analjezik tüketim zamanı, tüketilen toplam analjezik miktarı ve erken dönem ağrı skoru arasında fark bulunmamış(62). Bizim araştırmamızda ketamin uygulanan grubun NRS skorunun İSBPB grubuna göre anlamlı olarak yüksek olduğunu gördük.

SONUÇ

Hastaların operasyon odasından PACU ve oradan da servislerine nakil süresince analjezilerini sağlamak hasta konforu açısından çok önemlidir. Devam eden süreçte bir diğer katkısı servis iş yükünü düşürmek ve ağrıya toleransı arttırmaktır. Preemptif analjezinin hastaların intraoperatif ve postoperatif analjezilerine katkısı bilinen bir gerçektir. Biz çalışmamızda kliniğimizde preemptif analjezide kullanılan ketamin ile blok uygulamalarını karşılaştırmak istedik. Retrospektif olarak omuz cerrahisi hastalarında uygulanan ketamin ile İSBPB'nu hasta dosyaları ve arşiv bilgileri ışığında topladık.

Taradığımız verilerde İSBPB yapılan hastalarda intraoperatif fentanil kullanımının, postoperatif ağrı skorunun ketamin uygulanan gruba göre daha düşük olduğunu bulduk. Ancak hemodinamik parametreler açısından herhangi bir fark saptamadık. İSBPB yapılan hastaların postoperatif analjezik tüketimini ketamin uygulanan gruba göre daha düşük bulduk.

Sonuç olarak bu çalışmamızda omuz cerrahisi geçiren hastalarda İSBPB uygulanmasının hasta konforu üzerine postoperatif dönemde katkısının olabileceği bulduk. Ancak İSBPB'nin preemptif analjezik etkinliği açısından daha fazla araştırma yapılmasına ihtiyaç olduğunu düşünüyoruz.

ÖZET

OMUZ CERRAHİSİ GEÇİRMİŞ OLAN HASTALARDA PREEMPTİF İNTERSKALEN BRAKİYAL PLEKSUS BLOĞU UYGULANMIŞ OLGULARLA PREEMPTİF İNTRAVENÖZ KETAMİN VERİLMİŞ OLGULARIN RETROSPEKTİF KARŞILAŞTIRILMASI

Amaç: Majör omuz cerrahisi sonrası özellikle ilk 48 saatte ciddi postoperatif ağrı gözlenir. Tedavi edilmeyen ciddi postoperatif ağrı hastanın hastanede daha uzun süre kalmasını gerektirecek komplikasyonlara neden olur. Sonuç olarak hasta konforu ve fonksiyonel iyileşme zarar görür.

Ağrılı uyarandan önce analjezik uygulanarak nosisepsiyonun blokajına, preemptif analjezi denmektedir. Preemptif analjezi çeşitli iv analjezikler, santral bloklar ve periferik sinir blokları ile sağlanmaktadır. Bu retrospektif çalışmada omuz cerrahisi hastalarında iv ketamin ile İSBPB'nin preemptif analjezik etkinlikleri karşılaştırıldı.

Hastalar ve Yöntem: Retrospektif çalışmamızda hastalar iki gruba ayrıldı. İSBPB uygulanan hastalar Grup K preop bolus ketamin uygulanan, peroperatif infüzyon yapılan hastalar (n=23) olarak belirlendi

Bulgular: Her iki gruptaki hastaların operasyonunun genel anestezi altında gerçekleştirildiğini gördük. Taradığımız verilerde hastaların intraoperatif hemodinamik parametreleri, intraoperatif uygulanan fentanil dozu (PKFM), ilk analjezi gereksinim zamanı (PAGZ), NRS skoru, PACU'da ki analjezik gereksinimi (PAG), Ekstübasyon sonrası Aldrete Skoru'nu topladık. Hemodinamik parametreler ve demografik veriler arasında anlamlı farka rastlamadık. Ancak PKFM, PAGZ, PAG, NRS skorunu anlamlı olarak Grup B'de daha düşük bulduk.

Sonuç: İSBPB preemptif olarak uygulanmasının postoperatif analjeziye belirgin olarak katkı sağlayabileceği kanaatine vardık.

Anahtar kelimeler: Preemptif analjezi, interskalen brakiyal pleksus bloğu, ketamin, ultrasonografi, postoperatif ağrı

ABSTRACT

RETROSPECTIVE COMPARISON OF PATIENT PASSED SHOULDER SURGICAL CASES APPLIED PREEMPTIVE INTERSCALEN BRACHIAL PLEXUS BLOCK AND CASES ENDEUED PREEMPTIVE INTRAVENOUS KETAMINE

Objective: Intense postoperative pain is seen on the first 48 hour following major shoulder surgery. Non-treated postoperative pain causes complications that results longer hospital stay. Patient comfort and functional recovery is harmed as a conclusion.

Preemptive analgesia is the blockade of nociception by performing analgesia before painful stimulus. Preemptive analgesia is performed by intravenous analgesics, central blocks and peripheral nerve blocks. Preemptive analgesic effectiveness of iv ketamin and interscalenebrachial plexus nerve block is compared in this current retrospective study.

Patients and methods: Patients were divide into two groups. Grup B is interscalene brachial plexus nerve block performed group (n=31); Group K is 0,3 mg/kg bolus preoperatively and 0,15mg/kg/h peroperatively ketamin administered group.

Results: We observed that general anaesthesia was performed to all patients. We evaluated the recorded data of intraoperative hemodynamic parameters, intraoperative fentanil dosage, the first analgesic time, NRS and Aldrete score. There was no difference between intraoperative hemodynamic parameters and demographic data between two groups ($p>0.05$)but intraoperative fentanil dosage, the first analgesic time, NRS was lowe in Group B.

Conclusion: We think that preemptively administered interscalene brachial plexus nerve blockmake a great contribution to postoperative analgesia.

Keywords: Preemptive analgesia, interscalene brachial plexus blockage, ketamine, ultrasound, postoperative pain

KAYNAKLAR

1. Erdine SA. 2000. Nobel Tıp Kitabevleri. pp. 7-33 , 45-143: İstanbul
2. Bonica JJ. 1990. Evolution and current status of pain programs. *Journal of pain and symptom management* 1:461-80
3. Tuominen M, Pitkanen M, Rosenberg PH. 1987. Postoperative pain relief and bupivacaine plasma levels during continuous interscalene brachial plexus block. *Acta anaesthesiologica Scandinavica* 31:276-8
4. Klein SM, Grant SA, Greengrass RA, Nielsen KC, Speer KP, et al. 2000. Interscalene brachial plexus block with a continuous catheter insertion system and a disposable infusion pump. *Anesthesia and analgesia* 91:1473-8
5. Borgeat A, Schappi B, Biasca N, Gerber C. 1997. Patient-controlled analgesia after major shoulder surgery: patient-controlled interscalene analgesia versus patient-controlled analgesia. *Anesthesiology* 87:1343-7
6. Tramer MR, Walder B. 1999. Efficacy and adverse effects of prophylactic antiemetics during patient-controlled analgesia therapy: a quantitative systematic review. *Anesthesia and analgesia* 88:1354-61
7. Ejlersen E, Andersen HB, Eliassen K, Mogensen T. 1992. A comparison between preincisional and postincisional lidocaine infiltration and postoperative pain. *Anesthesia and analgesia* 74:495-8
8. Ilfeld BM, Morey TE, Wright TW, Chidgey LK, Enneking FK. 2003. Continuous interscalene brachial plexus block for postoperative pain control at home: a randomized, double-blinded, placebo-controlled study. *Anesthesia and analgesia* 96:1089-95, table of contents
9. Danelli G, Fanelli A, Ghisi D, Moschini E, Rossi M, et al. 2009. Ultrasound vs nerve stimulation multiple injection technique for posterior popliteal sciatic nerve block. *Anaesthesia* 64:638-42
10. Hadzic A, New York School of Regional Anesthesia. 2012. *Hadzic's peripheral nerve blocks and anatomy for ultrasound-guided regional anesthesia*. pp 353-361. New York: McGraw-Hill Medical. xvi, 704 p. pp.
11. Carden E, Ori A. 2005. Applying cervical spine anatomy to interscalene brachial plexus blocks. *Pain physician* 8:357-61
12. Işık G. Rejyonel Anestezi. <http://lokman.cu.edu.tr/anestezi/my%20webs/brakial%20pleksus%20bloku.htm>
13. Wedel DJ HT. 2005. *Anesthesia. Miller RD* pp. 1685-719.

14. Morgan GE MM, Murray MJ. 2004. *Klinik Anesteziyoloji. 3. Baskı* pp 283-90. Güneş Tıp Kitabevleri
15. Kayhan Z. 2004. *Klinik Anestezi*. pp 529-531. Logos Yayıncılık
16. Brown DL. 2010. *Atlas of regional anesthesia*. pp 7-12. Philadelphia: Saunders/Elsevier. xiv, 400 p. pp.
17. Gürkan Y T, M. 2011. *Ultrasonografi Rehberliğinde Rejyonel Anestezi*. pp 11-31. Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi
18. Gurkan Y, Acar S, Solak M, Toker K. 2008. Comparison of nerve stimulation vs. ultrasound-guided lateral sagittal infraclavicular block. *Acta anaesthesiologica Scandinavica* 52:851-5
19. Jankovic D, Harrop-Griffiths W, Jankovic D. 2004. *Regional nerve blocks and infiltration therapy : textbook and color atlas*. Malden, Mass.: Blackwell Pub. xi, 430 p. pp.
20. Collins VJ. 1993. *Principles of anesthesiology : general and regional anesthesia*. pp 1232-1281. Philadelphia: Lea & Febiger
21. O K. 2002. *Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji 10. Baskı*. pp 792-804. Hacettepe-Taş Kitapçılık Ltd.Şti
22. Feyh LS. 1993. The chemistry and pharmacology of local anesthetics. *CRNA : the clinical forum for nurse anesthetists* 4:161-9
23. E. S. 2004. *Rejyonel Anestezi*. pp 7-33, 83-5, 93-5 Nobel Tıp Kitabevleri
24. Bedder MD, Kozody R, Craig DB. 1988. Comparison of bupivacaine and alkalized bupivacaine in brachial plexus anesthesia. *Anesthesia and analgesia* 67:48-52
25. Woolf CJ. 1983. Evidence for a central component of post-injury pain hypersensitivity. *Nature* 306:686-8
26. Wall PD. 1988. The prevention of postoperative pain. *Pain* 33:289-90
27. Rosero EB, Joshi GP. 2014. Preemptive, preventive, multimodal analgesia: what do they really mean? *Plastic and reconstructive surgery* 134:85S-93S
28. Baykara N. Santral sensitizasyon ve preemtif analjezi. *Sendrom* 2000 12(2):69-75
29. Özyalçın S. Preemtif analjezi. *Ağrı Dergisi* 72:9-10
30. Barış S SB, Tür A. 1999. Preemtif analjezi. *Sendrom* 111:110-13

31. Himmelseher S, Durieux ME. 2005. Ketamine for perioperative pain management. *Anesthesiology* 102:211-20
32. Başgöl E ÇV. 2004. Yeniden güncellenen bir ilaç ketamin. *Anestezi dergisi* 12:7-15
33. Keçik Y AN. 2012. *Temel Anestezi*. pp 133-39. Güneş Tıp Kitabevi
34. Kayhan Z. 2004. *Klinik Anestezi*. pp 115-8. Logos Yayıncılık Tic. A.Ş.
35. Kelly SM, Wrightson PA, Meads CA. 2010. Clinical outcomes of exercise in the management of subacromial impingement syndrome: a systematic review. *Clinical rehabilitation* 24:99-109
36. Muittari P, Kirvela O. 1998. The safety and efficacy of intrabursal oxycodone and bupivacaine in analgesia after shoulder surgery. *Regional anesthesia and pain medicine* 23:474-8
37. Dorman BH, Conroy JM, Duc TA, Jr., Haynes GR, Friedman RJ. 1994. Postoperative analgesia after major shoulder surgery with interscalene brachial plexus blockade: etidocaine versus bupivacaine. *Southern medical journal* 87:502-5
38. Nielsen KC, Greengrass RA, Pietrobon R, Klein SM, Steele SM. 2003. Continuous interscalene brachial plexus blockade provides good analgesia at home after major shoulder surgery-report of four cases. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthésie* 50:57-61
39. Klaastad O, Sauter AR, Dodgson MS. 2009. Brachial plexus block with or without ultrasound guidance. *Current opinion in anaesthesiology* 22:655-60
40. Chapman GA, Johnson D, Bodenham AR. 2006. Visualisation of needle position using ultrasonography. *Anaesthesia* 61:148-58
41. Woolf CJ, Chong MS. 1993. Preemptive analgesia--treating postoperative pain by preventing the establishment of central sensitization. *Anesthesia and analgesia* 77:362-79
42. Chan VW. 2003. Applying ultrasound imaging to interscalene brachial plexus block. *Regional anesthesia and pain medicine* 28:340-3
43. Marhofer P, Harrop-Griffiths W, Willschke H, Kirchmair L. 2010. Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: Part 2-recent developments in block techniques. *British journal of anaesthesia* 104:673-83
44. Cho CH, Song KS, Min BW, Jung GH, Lee YK, Shin HK. 2015. Efficacy of interscalene block combined with multimodal pain control for postoperative analgesia after rotator cuff repair. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA* 23:542-7

45. Alemanno F, Ghisi D, Fanelli A, Faliva A, Pergolotti B, et al. 2012. Tramadol and 0.5% levobupivacaine for single-shot interscalene block: effects on postoperative analgesia in patients undergoing shoulder arthroplasty. *Minerva anesthesiologica* 78:291-6
46. Al-Kaisy A, McGuire G, Chan VW, Bruin G, Peng P, et al. 1998. Analgesic effect of interscalene block using low-dose bupivacaine for outpatient arthroscopic shoulder surgery. *Regional anesthesia and pain medicine* 23:469-73
47. Krone SC, Chan VW, Regan J, Peng P, Poate EM, et al. 2001. Analgesic effects of low-dose ropivacaine for interscalene brachial plexus block for outpatient shoulder surgery-a dose-finding study. *Regional anesthesia and pain medicine* 26:439-43
48. Aksu R, Bicer C, Ulgey A, Bayram A, Gunes I, et al. 2015. Comparison of interscalene brachial plexus block and intra-articular local anesthetic administration on postoperative pain management in arthroscopic shoulder surgery. *Brazilian journal of anesthesiology* 65:222-9
49. Singelyn FJ, Lhotel L, Fabre B. 2004. Pain relief after arthroscopic shoulder surgery: a comparison of intraarticular analgesia, suprascapular nerve block, and interscalene brachial plexus block. *Anesthesia and analgesia* 99:589-92, table of contents
50. Casati A, Fanelli G, Cedrati V, Berti M, Aldegheri G, Torri G. 1999. Pulmonary function changes after interscalene brachial plexus anesthesia with 0.5% and 0.75% ropivacaine: a double-blinded comparison with 2% mepivacaine. *Anesthesia and analgesia* 88:587-92
51. Jin F, Chung F. 2001. Multimodal analgesia for postoperative pain control. *Journal of clinical anesthesia* 13:524-39
52. Kehlet H, Dahl JB. 1993. The value of "multimodal" or "balanced analgesia" in postoperative pain treatment. *Anesthesia and analgesia* 77:1048-56
53. Subramaniam K, Subramaniam B, Steinbrook RA. 2004. Ketamine as adjuvant analgesic to opioids: a quantitative and qualitative systematic review. *Anesthesia and analgesia* 99:482-95, table of contents
54. Suzuki M, Tsueda K, Lansing PS, Tolan MM, Fuhrman TM, et al. 1999. Small-dose ketamine enhances morphine-induced analgesia after outpatient surgery. *Anesthesia and analgesia* 89:98-103
55. Nistal-Nuno B, Freire-Vila E, Castro-Seoane F, Camba-Rodriguez M. 2014. Preoperative low-dose ketamine has no preemptive analgesic effect in opioid-naïve patients undergoing colon surgery when nitrous oxide is used - a randomized study. *F1000Research* 3:226

56. Da ConceiÇÃO MJ, Bruggemann Da ConceiÇÃO D, Carneiro LeÃO C. 2006. Effect of an intravenous single dose of ketamine on postoperative pain in tonsillectomy patients. *Pediatric Anesthesia* 16:962-7
57. Milani F, Haryalchi K, Sharami SH, Faraji R, Asgharnia M, et al. 2014. The Effect of Low-Dose Ketamine (Preemptive Dose) on Postcesarean Section Pain Relief. *Journal of Basic and Clinical Reproductive Sciences* 3:97-100
58. Karaman S. 2003. Abdominal histerektomi operasyonlarında ketamin'in preemtif analjezik etkisi. *Children Pediatric Anaesthesia* 13:413-21
59. Elhakim M, Khalafallah Z, El-fattah H, Farouk S, Khattab A. 2003. Ketamine reduces swallowing-evoked pain after paediatric tonsillectomy. *Acta anaesthesiologica Scandinavica* 47:604-9
60. Stamer U, Maier C, Grond S, Veh-Schmidt B, Klaschik E, Lehmann K. 1997. Tramadol in the management of post-operative pain: a double-blind, placebo-and active drug-controlled study. *European journal of anaesthesiology* 14:646-54
61. Akan BK, P. 2005. Çocuklarda preemtif analjezi için ketamin ve parasetamol kullanımı. *Anstezi dergisi* 13:169-72
62. Woo JH, Kim YJ, Baik HJ, Han JI, Chung RK. 2014. Does intravenous ketamine enhance analgesia after arthroscopic shoulder surgery with ultrasound guided single-injection interscalene block?: a randomized, prospective, double-blind trial. *Journal of Korean medical science* 29:1001-6