



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

DURSUN ODABAŞ TIP MERKEZİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**EREKTÖR SPİNA PLAN BLOĞU İLE İNTRAVENÖZ HASTA KONTROLLÜ
ANALJEZİNİN PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ YAPILAN HASTALARDA
POSTOPERATİF AĞRI ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Cemal KAÇAR

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Hacı Yusuf GÜNEŞ

VAN-2023

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
DURSUN ODABAŞ TIP MERKEZİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**EREKTÖR SPİNA PLAN BLOĞU İLE İNTRAVENÖZ HASTA KONTROLLÜ
ANALJEZİNİN PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ YAPILAN HASTALARDA
POSTOPERATİF AĞRI ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Cemal KAÇAR

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Hacı Yusuf GÜNEŞ

VAN-2023

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca en iyi şekilde yetişebilmem için bilgi ve deneyimlerini benden esirgemeyen saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Nurçin Gülhaş, Doç. Dr. Nureddin Yüzkat, Doç. Dr. Celaleddin Soyalp, Doç. Dr. Havva Sayhan Kaplan, Doç. Dr. Arzu Esen Tekeli, Dr. Öğr. Üyesi Nurettin Kurt, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Emin Keskin, Doç. Dr. Hilmi Demirkıran ve eğitimimde katkıları bulunan diğer tüm hocalarıma;

Tüm asistanlık eğitimim boyunca ve uzmanlık tezimin hazırlanması sürecinde yardım ve desteklerini esirgemeyen tez danışmanı hocam Dr. Öğr. Üyesi Hacı Yusuf Güneş'e,

Tez çalışmamdaki değerli katkılarından dolayı asistan arkadaşlarım Dr. Baran TÜRELİ'ye, Dr. Mazlum ARSLAN'a, Dr. Mine Uzlaş'a ve eğitimim boyunca acı, tatlı birçok anıyı paylaştığım tüm anestezi asistan arkadaşlarıma, anestezi teknisyeni/teknikeri, yoğun bakım ve ameliyathane hemşireleri, sağlık memurları ve yardımcı sağlık personeline,

Yaşantımın her aşamasında benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen bugünlere gelmemi sağlayan anneme, babama ve aileme, sevgisini ve desteğini her an yanımda hissettiğim eşim Özge'ye ve biricik kızım Asmin'e

Sonsuz teşekkür ve saygılarımla

Dr. Cemal KAÇAR

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
ÖZET	VI
ABSTRACT	IX
KISALTMALAR.....	XI
TABLolar DİZİNİ	XIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XIII
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	14
2.GENEL BİLGİLER.....	16
AĞRI	16
Vizüel Analog Skalası (VAS)	22
Nümerik Rating Skala (NRS)	22
Verbal Rating Skala (VRS)	23
PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ (PNL)	26
EREKTÖR SPİNA PLAN BLOĞU	29
Lokal Anestezik Dozu ve Hacmi.....	33
Ultrasonografi.....	35
HASTA KONTROLLU ANALJEZİ	37
LOKAL ANESTEZİKLER	41
Bupivakain.....	45
Lidokain.....	46
OPOİD OLMAYAN ANALJEZİK İLAÇLAR	47
SİSTEMİK OPOİD ANALJEZİK İLAÇLAR	49

HASTA MEMNUNİYET SKALASI (LİKERT ÖLÇEĞİ)	52
MODİFİYE ALDRETE SKOR SİSTEMİ.....	52
3. GEREÇ VE YÖNTEM	53
4. BULGULAR.....	57
5. TARTIŞMA.....	62
6. SONUÇ.....	65
7.REFERANSLAR	66



ÖZET

EREKTÖR SPİNA PLAN BLOĞU İLE İNTRAVENÖZ HASTA KONTROLLÜ ANALJEZİNİN PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ YAPILAN HASTALARDA POSTOPERATİF AĞRI ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Amaç: Perkütan nefrolitotomi (PNL), böbrek taşı olan hastalarda sıklıkla uygulanan bir cerrahi yöntemdir. Hastaların PNL ameliyatı sonrası özellikle ilk 24 saate çok ciddi ağrıları olmaktadır. Ameliyat sonrası dönemde ağrının etkin bir şekilde kontrol altına alınması için çeşitli yollar ve yöntemler uygulanmaktadır. Erektör spina plan bloğu (ESP) ve intravenöz (İV) hasta kontrollü analjezi (HKA) postoperatif analjezi amacıyla sıklıkla kullanılan yöntemlerdir. Bu çalışmanın amacı; PNL cerrahisinde ESP ve iv HKA etkinliğini karşılaştırmaktır.

Yöntem: Çalışma; Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı ve dahil edilen olguların yazılı izinleri alındıktan sonra, 18-65 yaş arası, ASA I-III olan 60 hasta ile yapıldı.

Hastalar preoperatif değerlendirme sırasında çalışma hakkında bilgilendirildi. Kapalı zarf yöntemiyle iki gruba randomize edilen çalışmaya toplam 60 hasta dahil edildi. Her iki gruptaki hastalara standart genel anestezi uygulandı. Perioperatif hemodinami, postoperatif dönemde VAS skoru, ek analjezi ihtiyacı, ilk yürüme zamanı ve hasta memnuniyeti değerlendirildi. Cerrahi işlemin bitiminden 30 dk önce her iki gruba 15mg/kg dan parasetamol yapıldı. Cerrahi işlem bittikten sonra, hasta lateral pozisyonda iken; ESP grubundaki hastalara, steril şartlarda ESP bloğu yapıldı. Lineer 10-18 MHz USG probu (Esaote MyLab 30, Geneva, İtalya) paramedian düzlemde iki transvers proses arasına yerleştirilerek T7 seviyesinde 1mg/kg %0,5 bupivakain

(Buvasin®, Vem, İstanbul, Türkiye) + 1mg/kg %2 lidocain 20 ml hacim içerisinde uygulandı.

Hacmin 20 ml'ye tamamlanması için seum fizyolojik kullanıldı. Blok yapıldıktan sonra hasta supin pozisyona çevrilerek uyandırıldı ve derlenme odasına gönderildi.

HKA için 2 mg/cc konsantrasyonunda tramadol hazırlandı. HKA cihazına setlendi. Hasta ekstübe edilmeden 10 dk önce 50mg tramadol yükleme dozu yapıldı. Hasta ekstübe edildikten sonra, 20 mg bolus, 30 dk kilitli kalma süresi ve bazal infüzyon 5mg/saat olarak HKA cihazı başlandı. Dört saat limiti 200 mg olacak şekilde ayarlandı. Hastalar HKA cihazı çalışır durumda derlenme odasına gönderildi.

Aldrete skoru 9 ve üzeri olduğunda hastalar servise gönderildi. Serviste postoperatif 30. dk, 1, 3, 6 ve 12. saatlerde VAS skoru, ek analjezi ihtiyacı, ilk yürüme zamanları ve vital bulguları kaydedildi. Onikinci saate likert ölçeği ile hasta memnuniyeti bakılarak kaydedildi.

Bulgular: Gruplar arasında yaş, boy, ağırlık, BMI ve ASA skoru açısından anlamlı farklılık görülmedi. ESP ve HKA grupları arasında postop ilk yürüme zamanları açısından anlamlı farklılık görülmedi. ESP grubunda hasta memnuniyeti ($P > 0,05$) HKA grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu. ESP grubunda postop 30. dakika, 1. saat, 3. saat ve 6. saat VAS skorları HKA grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük tespit edilirken, HKA grubunda ise 12. saat VAS skoru ($P > 0,05$) ESP grubuna göre daha düşük bulundu. Ek analjezi ihtiyacı postoperatif 1. saate her iki grupta benzerdi. ESP grubunda postoperatif 3. saat ve 6. saatlerdeki ek analjezi ihtiyacı ($P > 0,05$) HKA grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulundu. HKA grubunda ise postopertaif 12. saatteki ek analjezi ihtiyacı ($P > 0,02$) ESP grubuna göre daha düşük olarak tespit edildi.

Sonuç: Perkütan nefrolitomi cerrahisinde ESP bloğunun, özellikle postoperatif 6. saatte kadar yeterli analjezi sağladığını tespit ettik.

HKA'ya kıyasla ek analjezi ihtiyacının daha az, hasta memnuniyetinin daha yüksek olduğunu bulduk. Herhangi bir komplikasyonla karşılaşmadığımız için postoperatif analjezi için güvenle uygulanabileceği kanısındayız. HKA'nın özellikle postoperatif 6. saatten sonraki dönemde ek analjezi ihtiyacını azalttığı ve daha stabil bir analjezi kontrolüne imkan sağladığı görüldü. Her iki yöntemin de PNL cerrahisinde etkili olduğunu, özellikle ESP'nin ilk 6 saatte daha etkili olduğunu, USG rehberliğinde ve tek enjeksiyon şeklinde yapıldığı için daha avantajlı olduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Erektör spina plan bloğu, hasta kontrollü analjezi, perkütan nefrolitotomi

ABSTRACT

COMPARISON OF ERECTOR SPINA PLANE BLOCK AND INTRAVENOUS PATIENT-CONTROLLED ANALGESIA IN PATIENTS UNDERGOING PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTOMY

Aim: The primary purpose of this study was to compare the effects of erector spinal plane block (ESP) and IV patient-controlled analgesia (PCA) performed to provide analgesia in percutaneous nephrolithotomy surgeries on visual analog skala (VAS), additional analgesia need, patient satisfaction and mobilization times.

Method: ASA I-III patients aged 18-65 years who underwent percutaneous nephrolithotomy at Van Yüzüncü Yıl University Faculty of Medicine were included in the study.

The patients were informed about the study during the preoperative evaluation. In the randomized single-blind closed-envelope study, 30 patients in each group and a total of 60 patients were included. Standard general anesthesia procedure was applied to all patients. Standard general anesthesia procedure was applied to all patients. Perioperative hemodynamic monitoring was performed. In patients who underwent general anesthesia, after the surgical procedure was completed, after sterility was ensured for the ESP group while the patient was in the lateral position for the ESPB procedure, the linear 10-18 MHz USG probe (Esaote MyLab 30, Geneva, Italy) was placed between two transverse processes in the paramedian plane and increased from 1mg/kg to %1 at the T7 level. 20 ml of 0.5 bupivacaine (Buvasin®, Vem, Istanbul, Turkey) + 2% arrhythmic residual SF from 1mg/kg was administered. For patients in the PCA group, 200 mg of tramadol was placed in 100cc of 0.9% NaCl. Set to PCA device. A 50mg loading dose was administered 10 minutes before the patient

was extubated.

After extubating, a bolus dose of 20 mg was started, with a 30-minute lock-in time, and an infusion dose of 5mg/hour. The 4-hour maximum limit was set to 200 mg. VAS score, need for additional analgesia, patient satisfaction (Likert scale), mobilization times and vital signs were recorded at 30 minutes, p1, 3, 6 and 12 hours after the operation.

Results: There was no significant difference between the groups in terms of age, height, weight, BMI and ASA score. Postoperative mobilization time did not differ significantly between ESP and PCA groups. Patient satisfaction was significantly higher in the ESP group than in the PCA group. In the ESP group, the VAS score at the postoperative 30th minute, postoperative 1st hour, postoperative 3rd hour and postoperative 6th hour was significantly lower than the PCA group, while the postoperative 12th hour PCA group was significantly lower. The rate of 1 hour additional analgesia requirement did not differ significantly between the ESP and PCA groups. While the rate of additional analgesia requirement was significantly lower in the ESP group at p3 and 6 hours, p12. It was significantly lower in the PCA group per hour.

Conclusion: We believe that ESP block can be safely applied in percutaneous nephrolithotomy surgeries, especially since it provides adequate analgesia until the 6th hour postoperatively, reduces the need for additional analgesia, patient satisfaction is high because it is performed with a single injection, and we do not encounter any complications. We think that PCA is an effective analgesic method in PNL surgeries, especially since it reduces the need for additional analgesia in long-lasting postoperative pain and provides more stable pain control.

Keywords: Erector spina plane block, patient-controlled analgesia
erector spina plane block, percutaneous nephrolithotomy1

KISALTMALAR

ALT: Alanin Aminotransferaz

ASA: Amerikan Anesteziyoloji Derneği

AST: Aspartat Aminotransferaz

BMI: Body Mass Index

Dk: Dakika

DKB: Diyastolik Kan Basıncı

EKG: Elektrokardiyografi

ESP: Erektör Spina Plan

EtCO₂: End-tidal Karbondisit

HKA: Hasta kontrollü analjezi

HT: Hipertansiyon

IASP: Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği

İV: İntravenöz

KTa: Kalp Tepe Atımı

KVS: Kardiyovasküler sistem

LA: Lokal Anestezik

mA: Miliamper

MSS: Merkezi Sinir Sistemi

MHz: Megahertz

mV: Milivolt

Na: Sodyum

NaCl: Sodyum klorür

NRS: Numeric Rating Scale

NMDA: N-metil-D-aspartik asit

NSAID: Non-steroid Anti İnflamatuvar İlaç

PNL: Perkütan Nefrolitotomi

PABA: Paraaminobenzoik asit

PACU: Post Anesthesia Care Unit

PSS: Periferik Sinir Sistemi

SKB: Sistolik Kan Basıncı

SpO2 : Periferik Oksijen Satürasyonu

OAB: Ortalama Arter Basıncı

USG: Ultrasonografi

VAS: Vizüel Analog Skala

VRS: Verbal Rating Scale

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Gruplar arasında demografik özelliklerin değerlendirilmesi

Tablo 2. Grupların postoperatif VAS Skorlarının değerlendirilmesi

Tablo 3. Grupların Ek Analjezi İhtiyacı açısından karşılaştırılması

Tablo 4. Gruplar Arasında İlk Yürüme Zamanları karşılaştırılması

Tablo 5. Gruplar Arasında Hasta Memnuniyetinin karşılaştırılması

Tablo 6. Gruplar arasında kalp tepe atımı düzeylerinin değerlendirilmesi

Tablo 7. Gruplar arasında sistolik kan basıncı düzeylerinin değerlendirilmesi

Tablo 8. Gruplar arasında diastolik kan basıncı düzeylerinin değerlendirilmesi

Tablo 9. Gruplar arasında ortalama arter basıncı düzeylerinin değerlendirilmesi

Tablo 10. Gruplar arasında Oksijen saturasyonu düzeylerinin değerlendirilmesi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Akut Ağrı Mekanizması

Şekil 2. Ağrı Mekanizmasının Dört Unsuru

Şekil 3. Vizüel Analog Skalası

Şekil 4. Perkütan nefrolitotomi operasyonu

Şekil 5. Erektör Spinal Plan Bloğu anatomisi

Şekil 6. Erektör Spinal Plan Bloğu anatomisi

Şekil 7. ESP Blok Uygulamasında Ultrasonografik Anatomi

Şekil 8: İn Plane ve Out of Plane Teknik ve USG Görüntüsü

Şekil 9: Hasta Kontrollü Analjezi Cihazı

Şekil 10 : Lokal anestezi yapısı

Şekil 11: Bupivakainin Kimyasal Yapısı

Şekil 12: Likert Ölçeği

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Perkütan nefrolitotomi (PNL), böbrek taşı olan hastalarda sıklıkla uygulanan bir cerrahi yöntemdir. Hastaların PNL ameliyatı sonrası özellikle ilk 24 saate çok ciddi ağrıları olmaktadır. Bu ağrının; cerrahi kesi ve renal pelvisin yaralanması sonucu, viseral ve somatik sinirlerin uyarılması ile oluştuğu bilinmektedir (1,2,3). Bu ameliyatlardan sonra ağrının etkin bir şekilde kontrol altına alınması; hastanın konforunu artırdığı, hastanede kalış süresini kısalttığı, pulmoner, kardiyak ve trombo-embolik komplikasyonların gelişme sıklığını azalttığı bilinmektedir (4). Ameliyat sonrası dönemde ağrının etkin bir şekilde kontrol altına alınması için çeşitli yollar ve yöntemler uygulanmaktadır. Bu yöntemlerden başlıcaları cerrahi insizyon alanına lokal anestezi uygulanması ve intravenöz opioid verilmesidir. Bu yöntemlerin dışında özellikle ultrasonografinin (USG) klinik uygulamaya girmesiyle birlikte, interkostal blok, paravertebral blok ve özellikle erektör spina plan bloğu gibi rejyonel analjezi yöntemleri de uygulanmaktadır (5). Rejyonel bloklar anestezi amacıyla yapılabildiği gibi perioperatif analjezi amacıyla da yapılabilmektedir. PNL cerrahisinde epidural blok gibi santral bloklar da yapılabilmektedir. Ancak laparoskopik cerrahilerde santral bloklar, komplikasyonlar açısından oldukça invazif uygulamalardır (6). Erektör spina plan (ESP) bloğu USG rehberliğinde günümüzde aktif olarak kullanılmaktadır. Torasik cerrahide, nefrolitotomi ve nefrektomilerde, meme cerrahisinde, vertebra cerrahilerinde postoperatif analjezi amacıyla uygulanmaktadır (7,8,9).

Karın duvarını inerve eden duyuşal sinir kökleri, torakal 6-lomber 1 (T6-L1) vertebra seviyelerinde medulla spinalisten çıkarak interkostal sinirleri

oluştururlar. Perkütan nefrolitotomi cerrahisinde hem viseral (T6 -L1) hem de somatik sinirlerin inerve ettiği alanda işlem yapılmaktadır. Bu nedenle cerrahi bölgeyi inerve eden sinirlerin etkin bir şekilde bloke edilmesi yeterli analjeziyi sağlamaktadır (10). Etkin postoperatif analjezi amacıyla kullanılan yöntemlerden birisi de hasta kontrollü analjezi'(HKA)dir. HKA 1968 yılında ilk defa Sechzer tarafından intravenöz yolla opioid kullanılarak yapılmıştır. Analjezi dozunda sürekli intravenöz (iv) analjezik ilaç uygulamasının geleneksel prosedürlere göre daha efektif olduğu görülmesi üzerine hastanın kontrolünde opioid ilaçların uygulanabileceği teknikler ve cihazlar geliştirilmiştir. Bu uygulamayla hastanın kendi ağrı durumuna göre analjezik dozda ilaç alarak ağrısını kontrol altına alabilmektedir (11). Kliniğimizde nefrolitotomi cerrahisinde postoperatif analjezi amacıyla rutin olarak yapılan farklı analjezi yöntemleri uygulanmaktadır. Bu yöntemlerden biri olan hasta kontrollü analjezi de bazı hastalarda halen kullanılmaktadır. Epidural blok gibi santral bloklar daha invazif ve komplikasyon riskleri daha fazladır. USG'nin anesteziyoloji ve reaminasyon anabilim dalında klinik uygulamaya girmesiyle beraber postoperatif analjezi amacıyla plan blokları yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Postoperatif analjezi amacıyla kliniğimizde hem plan blokları hem de HKA yöntemi uygun hasta profillerinde sıklıkla uygulanmaktadır. Bu çalışmanın amacı; nefrolitotomi cerrahisinde bu iki yöntemin postoperatif analjezi etkinliği, hasta memnuniyeti, ek analjezi ihtiyacı, ilk yürüme zamanı üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

AĞRI

Ağrının Tanımı

Ağrı, sinir sisteminin bir işlevi olup, nosiseptörlerden çıkan, medulla spinalisteki yollaklarla beyne ulaşan elektriksel veya kimyasal sinyallerin eşlik ettiği kompleks bir durumdur. Vücudun belli bir bölgesinden kaynaklanan, doku hasarının eşlik ettiği veya doku hasarı olmadan da ortaya çıkabilen, geçmiş deneyimlerle bağlantılı, hoş gitmeyen, duyuşsal ve emosyonel deneyim ağrı olarak tanımlanmıştır. Nosisepsiyon veya ağrı, sinir sisteminin bir fonksiyonu olup, nosiseptörlerden (ağrı reseptörleri) çıkan, omurilikten geçen ve sonunda beyne ulaşan elektriksel ve kimyasal sinyallerin aracılık ettiği kompleks bir durumdur (12).

Ağrı eşiği kişiden kişiye değişebilmekte ve ağrı eşiğini birçok faktör belirlemektedir. Bu faktörler kişilerin yaşam şekli, cinsiyeti, dini inancı, eğitim düzeyi, psikolojik durumu ve yaşadığı çevre olabilmektedir. Ağrı multifaktöriyel bir deneyimdir. İnsanlar yaşamları boyunca maruz kaldıkları uyaranlarla bu deneyimi edinirler (13).

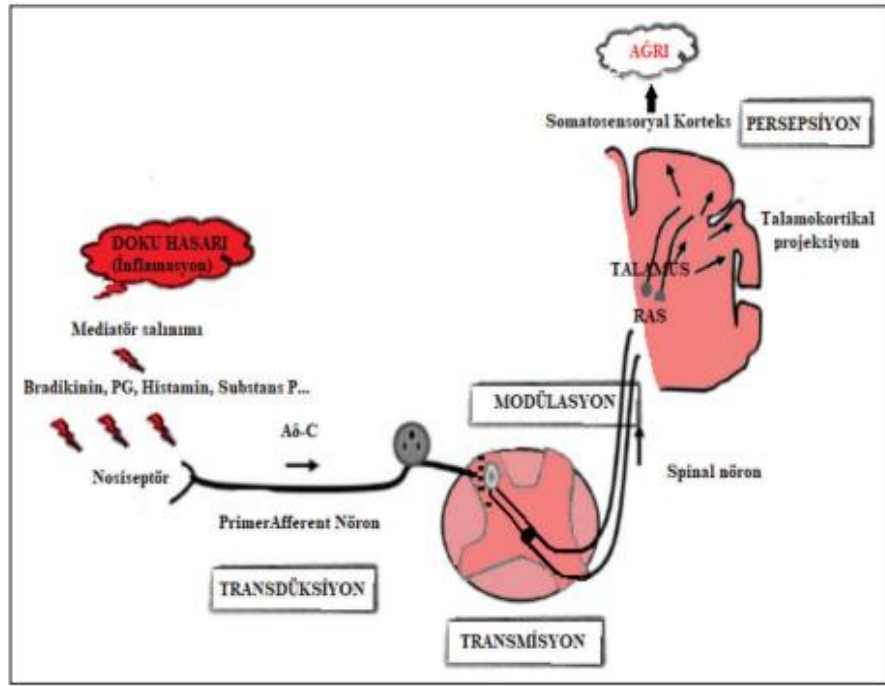
Ağrı, kişiden kişiye değişen bir duygu durumu olduğundan sınıflandırılmasında zorluklar yaşanmaktadır. Bu nedenle çeşitli sınıflandırma yöntemleri geliştirilmiştir. Ağrı sınıflandırılırken nörofizyolojik mekanizmaların yanında ağrının etyolojisi, süresi ve bölgesi de dikkatte alınmaktadır (14).

Ağrının Sınıflandırılması

Ağrı, başlama süresi, mekanizması, kaynaklandığı bölge ve fizyolojik-klinik ağrı olarak sınıflandırılabilir.

Başlama Süresine Göre Ağrı Sınıflaması

Akut Ağrı: Bir hastalığın sonucu, yaralanma ve organların, kasların disfonksiyonu nedeniyle ortaya çıkan ağrıya denir. Nosiseptörler (ağrı reseptörleri), dokularda meydana gelen fiziksel veya kimyasal hasarı bildirirler.



Şekil 1: Akut Ağrı Mekanizması (15)

Kronik Ağrı: Kişinin akut ağrısının en az 3 ay sürmesi, kişinin bu durumdan psikolojik olarak etkilenmesi, nöroendokrin ve sempatik fonksiyonlarının bozulması nedeniyle kişinin hayat kalitesinin azalmasıyla sonuçlanan kompleks bir hastalıktır (15).

Nörofizyolojik Mekanizmaya Göre Ağrı Sınıflaması

Nosiseptif Ağrı: Hem visseral hem de somatik kökenli ağrıların ortaya çıkmasına neden olan, nosiseptör reseptörlerin uyarılması sonucunda ortaya çıkan ağrı çeşididir.

Nöropatik Ağrı: Uyuşukluk, yanma, karıncalanma ve elektrik çarpması gibi semptomlarla gelen duyuşal bozukluğun olduğu bölgede algılanan kısa süreli, saplayıcı, batıcı karakterde seyreden bir ağrıdır.

Deafferentasyon Ağrısı: Somatosensoriyal uyarıların merkezi sinir sistemine(MSS) iletilmemesine bağı olarak ortaya çıkan, uzun süre tedavi edilmemesi halinde kronik ağrıya dönüşen ve hayat kalitesini düşüren ağrılardır. Uyarıların iletilmemesinin nedeni genellikle periferik sinir sistemi (PSS) ya da merkezi sinir sistemindeki (MSS) lezyonlardır.

Reaktif Ağrı: Vücudun çeşitli uyarılara karşı, nosiseptörlerin motor ve sempatik efferentlerin refleks aktivasyonu sonucu uyarılmasıyla ortaya çıkan ağrı çeşididir. Örneğin refleks sempatik distrofiler, miyofasiyal ağrı sendromu gibi.

Psikosomatik Ağrılar: Kişinin psikolojik ve psişik sorunlarını ağrı gibi algılaması ve bundan rahatsızlık duymasıdır. (Örnek: psikojenik ağrı, somatizasyon) (16).

Kaynaklandığı Bölgeye Göre Ağrı Sınıflaması

Somatik Ağrı: İyi lokalize edilen, ani başlayan, keskin karakterli somatik sinirlerin neden olduğu ağrıdır.

Visseral Ağrı:Yansıyan, yaygın, lokalizasyonu güç karakterde iç organdan ve dokulardan kaynaklanan ağrıdır. Ağrı; iç organlara kan akımının azalması, organların kasılması-gerilmesi ve çeşitli kimyasal iritanlar nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Viseral ağrıya genellikle hiperestezi ve kas rijitesi eşlik eder. Taşikardi ve tansiyon değışikliği görülebilir.

Sempatik Ağrı: Damarlardan kaynaklanan sempatik sinir sisteminin uyarılması sonucu görülen ağrıdır.

Periferal Ağrı: Direkt periferik sinirlerden kaynaklabildiği gibi tendon ve kas ağrısı da olabilir (16).

Fizyolojik – Klinik Ağrı Sınıflaması

Fizyolojik Ağrı: İyi lokalize edilen, uzun sürmeyen, uyarıya yanıt alınan aynı zamanda şiddetli ağrıdır. Kişinin vücudunda, şiddetli hasara yol açan ağrıya karşı uyarıcı ve koruyucu nitelikte bir ağrıdır (17).

Klinik Ağrı: Nöropatik ve inflamatuvar ağrı olarak ikiye ayrılan şiddetli duyarlılığa neden olan ağrıdır. Ameliyat sırasında doku hasarı nedeniyle oluşan ağrı inflamatuvar ağrıdır (17).

Ağrının Nörofizyolojisi

Ağrı ve nosisepsiyon birbirine yakın kavramlar olması nedeniyle bazen birbirinin yerine kullanılabilmektedir. Temelde iki farklı kavramlardır. Nosisepsiyon duyuşsal bir durum olup impulsları hazırlayarak ağrıyı tetikler. Nosisepsiyon nosiseptör denilen özelleşmiş duyu reseptörlerinin uyarılması sonucu periferden kortekse impulsların taşınması olayının tümünü kapsar. Ağrı ise tüm bu sürecin sonunda nosisepsiyonun hasta tarafından algılanıp anlam kazamasıdır. Nosisepsiyonun ağrı olarak algılanması süreci dört fizyolojik aşamayı içerir (16,18).

1.Transdüksiyon: Ağrı reseptörleri (nosiseptörler) uyarıldıkları zaman oluşan aksiyon potansiyelidir. Doku hasarı sonucunda uyaranların nosiseptörlerde elektriksel aktivite başlatacak kadar uyarı eşiğini aşmasıdır. Örneğin; her dokunma ağrı olarak algılanmazken belli bir şiddetin üstündeki dokunmalar ağrı olarak algılanmaktadır. Nosiseptörler normal dokunmayı algılamazken belli şiddetin üstündeki dokunmalarla uyarılırlar.

2. Transmisyon: Nosiseptörlerin uyarılması sonucunda impulsların dokudan MSS' ne duyuşal sinirlerle taşınması olayıdır. Bu olay birbiriyle bağlantılı üç sinirsel yol ile mümkün olmaktadır.

Bunlar;

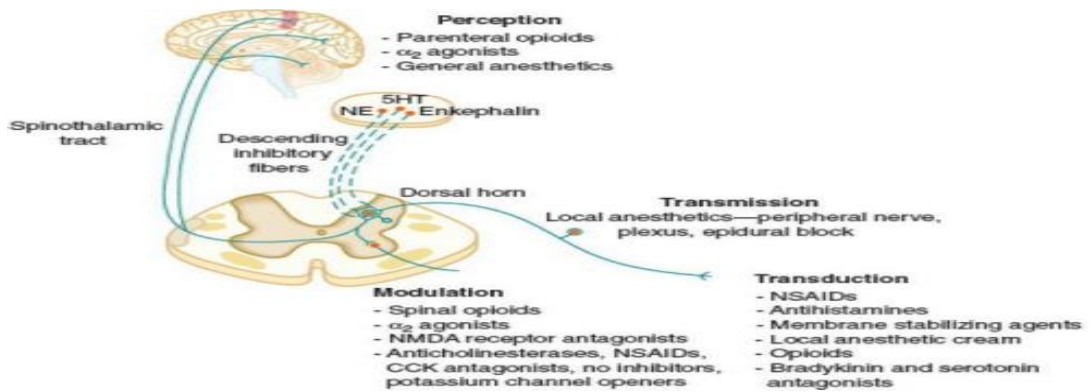
-**Afferent nöronlar:** Dokudan spinal korda uyarıyı taşırlar.

-**Kontrol sistemi nöronları:** Uyarıyı spinal korddan beyin sapı ve talamusa taşırlar.

- **Talamokortikal projeksiyon**

3. Modülasyon: Uyarının nöronların etkileşimini sonucunda değişime uğramasıdır. Uyarının ilk modifikasyona uğradığı yer spinal kord olup kapı kontrol teorisiyle bu seviyenin sadece bir ara durak olmadığı aksine ağrının ciddi derecede modifiye edildiği yer olduğu anlaşılmıştır.

4. Persepsiyon: Uyarının transdüksiyon, transmisyon ve modülasyon aşamalarından sonra kişinin geçmiş ağrı deneyimleriyle etkileşime girmesi sonucunda ağrı olarak algılanmasıdır. Sonuç olarak uyarının ağrı olarak algılanması kişilerde yeni ağrı deneyimlerine neden olur. Analjezi amacıyla alınan tedavi temelde bu aşamaya yöneliktir (19,20,21).



Şekil 2:Ağrı Mekanizmasının Dört Unsuru

(5HT, serotonin; NE, norepinefrin; NMDA, N-metil Daspartat; NSAID'ler, nonsteroid antienflamatuar ilaçlar; CCK, kolesistokinin; NO, nitrik oksit) (22)

Ağrının Nöroanatomisi

Dört başlık altında inceleyeceğiz:

1. Nosisseptörler ve çevresi,
2. Medulla spinalis dorsal boynuz nöronal sistemi,
3. Nosisseptif impulsların afferentleri (spinomezensefalik yol),
4. Ağrılı uyarıları değiştiren, inhibe eden supraspinal ve spinal antinosiseptif sistemler, serebral korteks (23).

Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçüm Yöntemleri

Ağrının niteliği, karakteri ve şiddeti kişinin psikolojik durumuna ve geçmiş ağrı deneyimine göre değişmektedir. Kişiden kişiye niteliği değişen ağrının en doğru tanısı ortak bir dil ile mümkün olur. Subjektif, karmaşık bir algı olan ağrının şiddetini, karakterini değerlendiren bir ölçüm tekniği yoktur. Ağrısı olan hastanın tedavisi; kişinin psikososyal durumunu bilmek, kişiliğini iyi analiz edip ortak bir dil kurarak mümkün olur. Karmaşık bir algı durumu olan ağrıyı, tek bir parametreyle ölçmek gerçekçi değildir. Ağrı değerlendirilirken; ağrının lokalizasyonunu, başlangıç zamanını, şiddetini, karakterini ve ağrıya neden olan durumları göz önünde bulundurulmalıdır. Aynı zamanda multifaktöriyal nedenlerden dolayı hastanın yüz ifadesi, ağrıyı tarif etme şekli, daha önceki deneyimleri, psikolojisi sosyale durumu ve renk değişiklikleri de önemlidir (24,25,26).

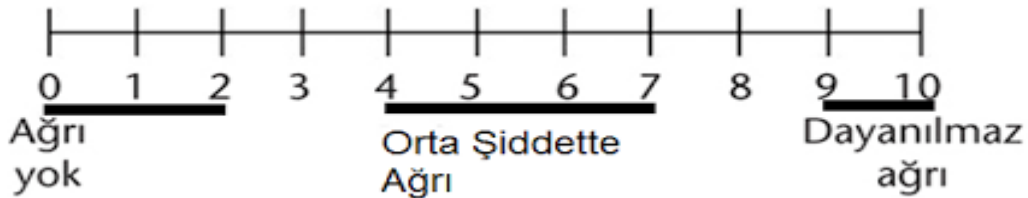
Ağrı Ölçümünde Kullanılan Tek Boyutlu Yöntemler

Ağrı tedavisinin efektif olabilmesi için hastanın anamnezi detaylı alınmalı ve ağrı dikkatli değerlendirilmelidir. Tek boyutlu yöntemler ile daha önceleri ağrının sadece şiddeti değerlendirilirken yakında tarihte bu yöntemlere ağrının azalış ve artışı, bulantı, kusma, hasta memnuniyeti gibi parametreler eklenerek

bu semptomlar da değerlendirilmeye başlandı. Görsel analog skalası(visual analog scales=VAS) ağrının şiddetini değerlendirmede en çok kullanılan yöntemdir. .Bunun yanında sayısal değerlendirme skalası(numeric rating scales=NRS) ve sözlü tanımlayıcı skalalar da sıklıkla kullanılmaktadır (27).

Vizüel Analog Skala (VAS)

Bu yöntem basit, etkin, uygulanabilirliği kolay olan bir skaladır. Ağrının şiddetini değerlendirmede en etkin yöntem olmakla beraber ağrının tedaviye yanıtını değerlendirmek için de kullanılabilen güvenilir bir yöntemdir. Bu skalada 10 cm uzunluğunda bir çizgi çizilir. Çizgi 0'dan 10'a kadar birer santimeter aralıklarla gösterilir. Hiç ağrısı yoksa 0 çok şiddetli ağrısı varsa 10 olarak belirtilir. Hastadan o anki ağrısının şiddetine göre 0 ile 10 arasında bir sayı seçmesi istenmektedir. Hastanın seçtiği sayıya göre ağrı şiddeti belirlenir (28).



Şekil 3: Vizüel Analog Skalası (28)

Görsel Analoh Skala'nın avantajları:

1. Kolay uygulanabilir olması,
2. Çok az etkenden etkilenmesi.

En önemli dezavantajı ise sadece ağrının şiddetine bakılabilmesidir (28).

Nümerik Rating Skala (NRS)

VAS'ın alternatifi olan bu yöntem subjektif ağrı değerlendirilmesi için kullanılan basit bir yöntemdir. NRS'de giderek büyüyen sayılar mevcut olup bu

yönüyle VAS'a benzemektedir. Bu skala 0'dan 100'e kadar ya da 0'dan 10'a kadar sayılar mevcut. Skalada 0 ağrısızlığı, 100 ise kişinin algılayabildiği en şiddetli ağrıyı ifade eder. Hastalar kendi ağrılarına uyacak 0 ile 100 arası sayılardan birini seçerler. Bu tür skalaların uygulanabilirliği basit olduğu için çok sık kullanılmaktadır. Bu skala yazılı uygulanabildiği gibi sözlü olarak da kullanılabilir (24).

Verbal Rating Skala (VRS)

Hasta ağrısını VRS yöntemini kullanarak basit birkaç kelime ile ifade eder. Bu kelimeler; ağrı yok (0), hafif (1), orta şiddette (2), şiddetli (3) olabildiği gibi bazen hafif, huzursuz edici, rahatsız edici, korkunç ve çok şiddetli şeklinde de olabilir. Bu skalada çocukların daha iyi anlayabileceği figürler ya da yüz ifadeleri de kullanılabilir (25).

Ağrının Değerlendirilmesinde Kullanılan Çok Boyutlu Ölçekler

Kronik ağrılı hastaların değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerin başında çoğunlukla çok boyutlu ağrı değerlendirme ölçekleri gelmektedir. Ağrının değerlendirilmesinde kullanılan çok boyutlu ölçekler şunlardır (27):

- MPQ Kısa Formu (SF-MPQ) ,
- Mc Gill Ağrı Anketi (Mc Gill Pain Questionnaire-MPQ),
- West Haven-Yale Çok Boyutlu Ağrı Envanteri,
- Wisconsin Kısa Ağrı Çizelgesi,
- Dartmouth Ağrı Soru Formu,
- Anımsatıcı Ağrı Değerlendirme Kartı,
- Davranış Modelleri,
- Ağrı Algılama Profili.

Postoperatif Ağrı

Postoperatif ağrı; cerrahi işlemin başlamasıyla başlayan, insizyon yerinin iyileşmesiyle biten bir akut ağrıdır. Cerrahinin başlamasıyla nosiseptif impulslar yara yerinden çıkar ve spinal kord üzerinden ağrı merkezlerine iletilir. Postoperatif ağrı kontrolünün, morbite ve mortalite üzerindeki etkisinden dolayı önemi giderek artmaktadır. Postoperatif ağrının şiddeti ve süresi birçok faktöre bağlıdır. Bu faktörler; insizyonun yeri, büyüklüğü, cerrahi süresi, hastanın psikososyal durumu, komplikasyonların varlığı ve perioperatif anestezi yönetimidir (29).

Segmental cevapta, doku travması nedeniyle kaslarda spazm ve tonus artışı olur ve buna bağlı olarak oksijen tüketimi artar. Sonrasında laktik asit yükselişi görülür. Sempatik tonus artışı ve hipotalamik stimülasyon ise suprasegmental refleks cevapta görülür. Bu bilgiler ışığında, nosiseptif ağrının cerrahi travma nedenli doku hasarı ve kas spazmı sonucu postoperatif ağrıya yol açtığı anlaşılmıştır (30).

Postoperatif Ağrının Sistemler Üzerine Etkisi

Solunum sistemi üzerindeki etkileri: Akciğer solunum fonksiyonlarından vital kapasite (VC), tidal volüm (TV), fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC) ve zorlu ekspiratuvar volüm (FEV) toraks cerrahisi ve üst karın ameliyatları sonrasında azalmaktadır. Üst karın ameliyatları sonrasında cerrahi alana bağlı diyafragma fonksiyonlarında azalma ve karın kaslarında tonus artışı görülür. Bu nedenle hastalarda postoperatif, güçlü öksürememe, sekresyonları atamama, derin nefes alamama nedeniyle hiperkarbi, hipoksemi, pnömoni ve

atelektazi görülebilir. Tüm bu nedenlerden dolayı hastanın iyileşme süresi ve hastanede kalış süresi uzar. Kişinin hayat kalitesi azalır (31).

Şiddetli postoperatif ağrıyı ve buna bağlı komplikasyonların oranını azaltmak için efektif, etkili analjezi sağlamak gerekir. Postoperatif analjezi amaçlı santral bloklar, invaziv girişimler ve İV opioid ilaçlar gibi farklı seçenekler uygulanabilir (32).

Kardiyovasküler sistem üzerindeki etkileri: Postoperatif ağrıya yönelik yeterli analjezi sağlanmaz ise kişide taşikardi ve vasküler dirençte artış görülür. Buna bağlı olarak kardiyak yük ve oksijen tüketimi artar. Bu nedenle hastada hipertansiyon, aritmi ve miyokard enfarktüsü riski artar (33).

Postoperatif derin ven trombozu (DVT) riski: Ameliyat sonrası yeterli analjezi sağlamaz ise hastanın hareketle ağrısı artacağı için hareket etmemeyi tercih eder. Bu durum hastanın imtmobilizasyon süresini uzatır. .Uzun süre immobil kalan hastalarda cerrahi stresin tetiklemesiyle derin ven trombozu(DVT) gelişme riski artar. DVT pulmoner emboliye bağlı mortal seyredebilir. Aynı zamanda hareketsiz kalan kişilerde venöz dönüş de azalır (33).

Gastrointestinal sistem üzerindeki etkileri: Postoperatif ağrı ve cerrahi stress sempatik aktivitenin artışına neden olur. Sempatik aktiviteye bağlı ameliyat sonrası hastalarda bulantı, kusma, karın ağrısı ve hareketsizliğe bağlı ileus tablosu gelişebilir. Oral toleransı olmayan hastalarda verilen enteral beslenme doku iyileşmesini bozar ve septik şok tablosuna neden olabilir (34).

Genitoüriner sistem üzerindeki etkileri: Ağrı ve cerrahi strese bağlı artan sempatik aktivite; düz kas tonusunu azaltır, idrar yolu enfeksiyonunu ve idrar retansiyonunu arttırır (34).

Hormonal sistem üzerindeki etkileri: Perioperatif ağrıya bağlı sempatik sistem ve hipotalamus aktive olur. Bunların sonucunda katabolik hormonlarda (kortizol,glukagon) artma, anabolik hormonlarda (insulin) azalma görülür (34). Postoperatif ağrı, hastalarda bütün sistemleri etkilemektedir. Bu açıdan yeterli analjezi sağlamak hayati öneme sahiptir. Etkili analjezi aynı zamanda kişinin hayat kalitesini de arttırır.

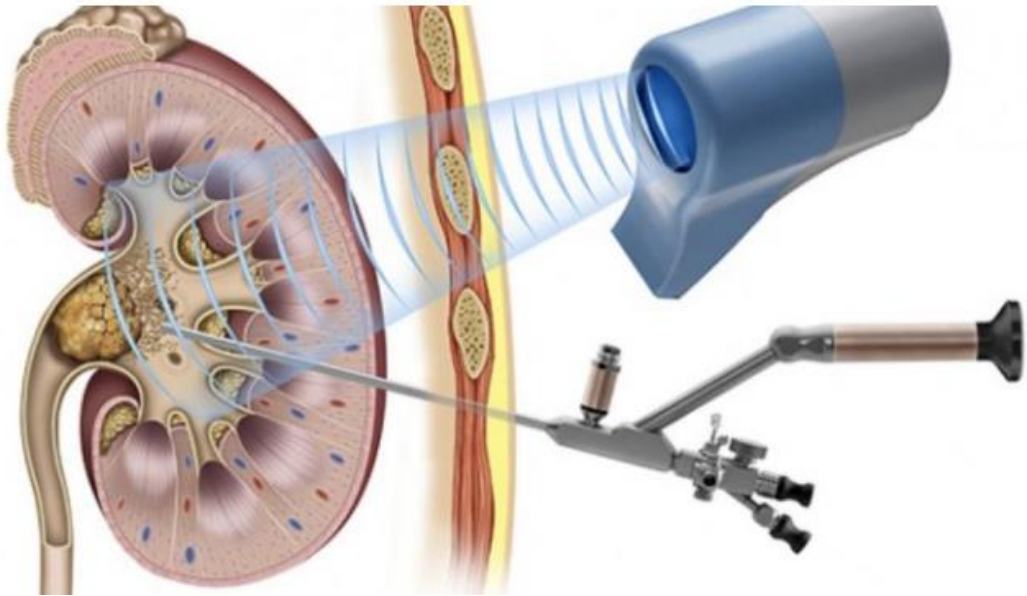
PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ (PNL)

Perkütan nefrolitotomi; ciltten C-kollu skopi eşleğinde böbrek kaliksine bir trakt aracılığıyla girilerek buradaki taşların temizlenmesi işlemidir. PNL açık cerrahi tekniğine göre daha az invaziv olduğundan özellikle son dönemdeki teknolojik gelişmelerle birlikte çok daha fazla tercih edilmeye başlanmıştır. Böbrekteki 2 cm üzerindeki taşlar, çok sayıda taş varlığı ve geyik boynuzu (staghorn) böbrek taşları PNL'nin en çok tercih edilme nedenidir (35).

Son yıllardaki teknolojik gelişmeler ve artan tecrübeyle birlikte PNL'ye bağlı komplikasyonların sayısında ciddi azalmalar görülmüştür. Hastalar daha erken mobilize olabilmekte ve buna bağlı hastanede kalış süreleri kısalmaktadır. Daha az invaziv olması açısından hastaların hayat kalitesi de artmaktadır. PNL genel anestezi altında ve çoğunlukla pron pozisyonunda, bazen de lateral pozisyonda yapılır (36).

Perkütan nefrolitotomi prone pozisyonda yapıldığında intraabdominal basınçta ciddi artış görülür. Buna bağlı olarak özellikle obez hastalarda akciğer ve kardiyak sıkıntılarla karşılaşma riski artar. Pron pozisyonundaki hastalarda artan intraabdominal basınca bağlı olarak akciğer kapasitesinde azalma görülür ve intraoperatif etCO₂'de artış ile sonuçlanır. İntraabdominal basınç artışı dolaşım sistemini de olumsuz yönde etkileyerek kardiyak outputu düşürür (37).

PNL cerrahisinde pron pozisyonuna baēlı gelişen koplikasyonları önlemek için son zamanlarda lateral ve supin pozisyonlar da tercih edilmeye başlandı. Özellikle supin pozisyonda yapılan cerrahi sayısı giderek artmaktadır. PNL cerrahilerinde hastanede kalış süresi, intraoperatif kanama miktarı ve taşların temizlenme oranları açısından pozisyonlar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Pozisyonlar arasındaki en önemli fark cerrahi sürenin supin pozisyonunda daha kısa olmasıdır. Supin pozisyonda cerrahi süre kılsa da bu pozisyonda cerrahi işlemin yapılması zor ve öğrenme süresi uzundur (38,39).



Şekil 4: Perkütan nefrolitotomi operasyonu (40)

Perkütan Nefrolitotomi Komplikasyonları

PNL cerrahisindeki major invaziv girişimlerde, minimal invaziv işlemlere geçiş yapılması komplikasyon oranını ciddi derecede azalttı. Buna rağmen PNL'ye baēlı da ciddi komplikasyonlar görülebilmektedir. PNL cerrahisinde majör komplikasyonlar %1,1-7 oranında görülürken minör komplikasyonlar ise hastaların %15-25'inde görülmektedir (41).

PNL’de en çok karşılaştığımız komplikasyonlar:

1. Kan replasmanı gerekecek kadar major kanamalar (%3-45),
2. Ateş (%22-32),
3. Toplayıcı sistem perforasyonu ve ekstremitazasyon (%7-10),
4. Cerrahi girişime bağlı gelişen pnömotoraks (%4-12),
5. Diğer organ yaralanması (Dalak, Karaciğer) (%1-5),
6. Ciddi enfeksiyona bağlı sepsis (%0,25-1,5),
8. Açık cerrahiye dönmek (nadir) ,
9. Mortalite (%0,046-0,3) (41)

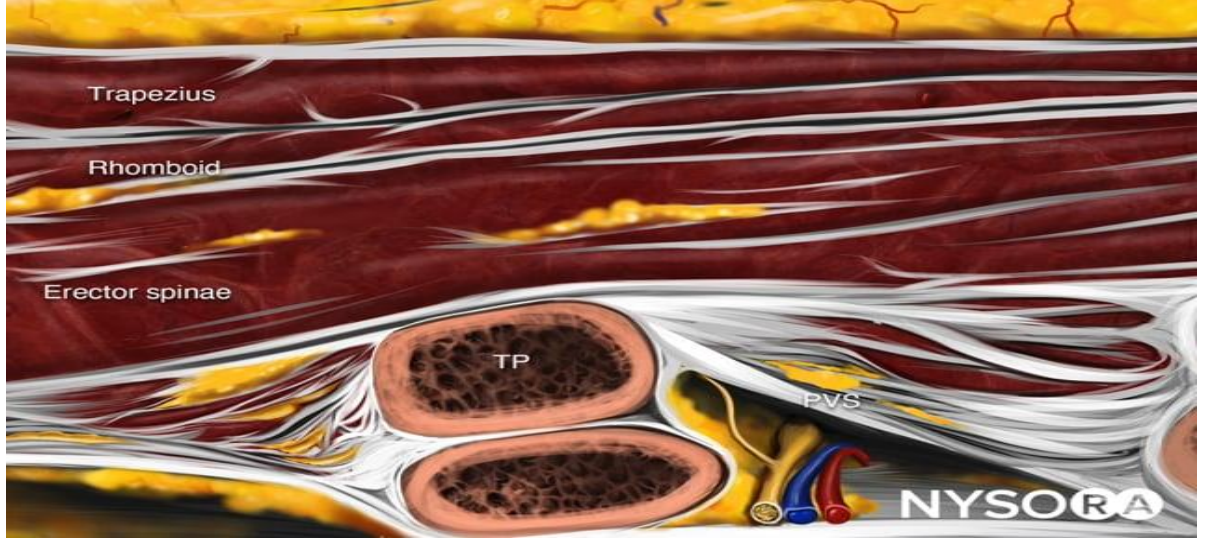
Perkütan Nefrolitotomi Sonrası Ağrı

PNL’de uyarılan sempatik sinir iletileri T8-L2 spinal segmentler aracılığıyla iletilir. Cerrahi manipölasyonlar ve üriner sistem ile ilgili diğer sorunlar yani nefrostomi katateri takılması, parankim dilatasyonu, üriner sistemin herhangi bir yerinde obstrüksiyon, inflamasyon ve mukozal iritasyon postoperatif ağrıya neden olur. Üriner sistemdeki sıkıntılar ve cerrahi manipölasyonun etkisiyle ağrılı uyarılar ilioinguinal, iliohipogastrik, subkostal ve genitofemoral sinirleri etkileyerek bu sinirlerin inerve ettiği alanlarda ağrıya neden olur. Ağrı karakteri nedene göre değişim göstermektedir. Örneğin inflamasyona bağlı ağrının şiddeti sabit olurken, obstrüksiyona bağlı ağrı ise azalan ve artan karakterdedir. Perkütan nefrolitomi cerrahilerinde ağrı T6-10 dermatomlarıyla ilişkilidir. Ameliyat sonrası yeterli analjezi sağlanamaz ise hastanın derlenmesi, mobilizasyon süresi, hastanede kalış süresi uzar. Akut ağrı kronik ağrıya dönüşür, tedavi maliyeti artar (42,43).

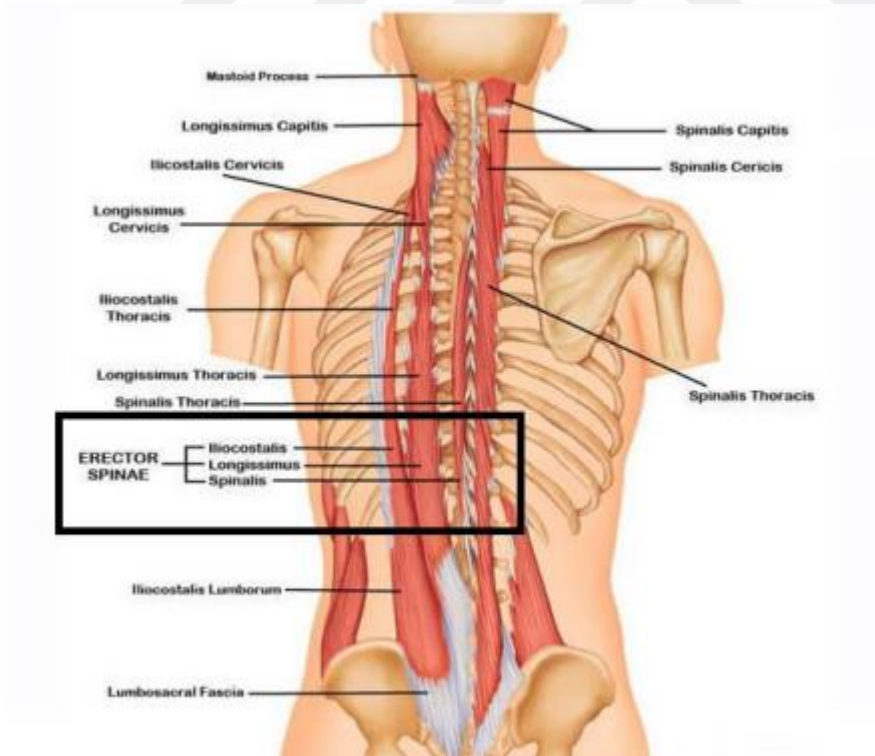
EREKTÖR SPİNA PLAN BLOĞU

Ultrasonun hayatımıza girmesiyle birlikte özellikle plan bloklarına olan ilgi artmıştır. Plan blokları hem toraks hem de abdominal cerrahilerde etkin analjezi sağladığı için son zamanlarda çok sık yapılmaya başlanmıştır. Nöroaksiyal blokların hayati komplikasyonları ve opioidlerin yan etkileri göz önünde bulundurulduğunda plan bloklarına olan ilgi giderek artacaktır. Ameliyathanede USG'nin kullanılmaya başlanması plan bloklarının daha çok tercih edilmesine neden olmuştur. USG rehberliğinde yapılan plan blokları görerek yapıldığı için hem daha güvenilir hem de direk sinir kılığının etrafına yapıldığı için daha etkili analjezi sağlamaktadır. Son zamanlarda birçok plan bloğu tanımlanmıştır. Bunlar torasik cerrahide serratus bloğu, erektör spina plan bloğu, paravertebral blok gibi, abdominal cerrahilerde ise transversus abdominis düzlem bloğu, rektus kılıf bloğu, quadratus lumborum bloğu gibi bloklar tanımlanmıştır (44). ESP bloğu 2016 yılında tanımlanan torasik ve abdominal cerrahilerde analjezi ve anestezi amaçlı yapılan yeni bir bloktur. İlk olarak Forero ve arkadaşları tarafında torasik nöropatiyi tedavi etmek için yapılmıştır. Kronik torasik ağrı sendromu tedavisinde, toraks ve abdominal cerrahilerde, kot kırıklarında efektif bir şekilde yapılmaktadır. ESP bloğu toraksın hem anterior hem de posterior duvarına etki ederken serratus anterior bloğu toraksın sadece anterior duvarına etki eder. ESP bloğunun geniş alana etki etmesi major toraks cerrahisinde analjezi amaçlı öncelikli tercih edilme nedenidir (45).

Anatomi



Şekil 5:Erektör Spinal Plan Bloğu anatomisi (46)



Şekil 6: Erektör Spinal Plan Bloğu anatomisi (47)

Erektör spina kası üç kastan oluşmakta ve tüm vertebra boyunca spinöz proses ile transvers proses arasında seyrederek. Erektör spina kası vertebranın alt tarafında kalınlaşır ve sağlam aponeuroz oluşturur. Aşağı tarafta sağlam ve kalın bir aponeurozdan başlamaktadır. Bu kasın aponeurozu birçok önemli anatomik yere tutunur. Bunlar krsta iliakanın arka yarısı, krsta sakralis laterali, krsta sakralis mediana, tüm lumbal vertebrala, T11-12 vertebraların spinöz prosesleri, ve supraspinal ligamentlerdir (38). Servikal, torakal ve lumbor alanda spinalis, longissimus ve iliocostalis kas grublarına ayrılır. Erektör spina kası aşağıda sakruma yukarda kafa tabanına yapışır. Bu iki yapı arasında vertebranın iki tarafında uzanır. Çift taraflı uzanan kas grubunu torakoabdominal alanda diğer kas gruplarından ayıran fasia kılıfı mevcuttur. Erektör spina kası gövdenin dik durmasına ve herhangi bir yöne dönmesine yardım eden önemli bir kas grubudur (48). Torasik spinal sinir omurilikten çıkar intervertebral foraminaya gelir ve burdan ventral ve dorsal rami diye iki kola ayrılır. Kotların ve bitişik dokunun innervasyonu öncelikle torasik spinal sinirler yoluyla gerçekleşir. Dorsal rami toraksın arka duvarını, ventral rami ise toraksın anterior ve lateral duvarını inerve eder. Aynı zamanda dorsal ramının lateral dalı erektör spina kasını inerve eder (49).

ESPB Uygulama Tekniği

ESP bloğu erektör spina kası fasiyası ile transvers proses arasını ultrason eşliğinde lokal anestezi ve adjuvan ilaçların enjekte edilmesidir. Hasta oturur ya da lateral pozisyondayken yüksek frekanslı lineer prob USG ile vertebral kolonun spinöz procesi görülür. USG probu ile spinöz processten yaklaşık 2- 3 cm lateralle kaydırılır. Burada hiperekoik ters U şeklinde transvers prosesler görülür. Transvers proseslerin üstünde buraya yapışık sırasıyla erektör spina, rhomboid major ve trapezius kasları bulunmaktadır. Yüksek

frekanslı USG ile bu kaslar ve transvers prosesler ayırt edilebilir. İşlem yapmak istediğimiz seviyede transvers prosesler görüldükten sonra prob lineal plandayken iğne kranialden kaudale yönlendirilir. İğne ucu transvers proçese yumuşak bir şekilde temas ettikten sonra ilaç enjekte edilir. Lokal anestezi ilaç uygulanırken erektör spina kasları ile transvers proçes arası açılarak ilacın lineer bir şekilde yayılımı görülebilir. ESP bloğu ilk olarak oturur pozisyonda tanımlansa da lateral ve prone pozisyonunda da başarılı bir şekilde yapılabilmektedir (50,51).



Şekil 7: ESP Blok Uygulamasında Ultrasonografik Anatomi

ESP Bloğu Etki Mekanizması

ESP bloğunda uygulanan ilaç erektör spina kası fasiyasında kraniokaudal düzlemde lineer şekilde geniş bir alana yayılır. Uygulanan lokal anestezi ilacın geniş planda yayılım göstermesi toraksın arka, yan, ön duvarında ve karın duvarında birçok dermatomun etkilenmesine ve bloğun sağlanmasına neden olmaktadır. Duyusal sinir bloğu dışında spinal sinirlerin hem ventral hem de dorsal ramilerini de bloke eder (53). ESP bloğunda spinal sinir blokajı

kostotransvers ligamentlerde bulunan pencere-porlar sayesinde olur. Ligamentlerdeki bu porlar sayesinde uygulanan ilacın paravertebral aralığa yayıldığı düşünülmektedir. Spinal sinirlerin ventral ve dorsal dallarının, uygulanan ilacın paravertebral alana penetre olması ile bloke olduğu bilinmektedir. Duyusal ve somatik sinir dallarının bloke olması ESP bloğunun ilacın yayılım gösterdiği dermatomlarda hem visseral hem de somatik ağrıya analjezi sağladığı düşünülmektedir (54). ESP bloğu paravertebral bloğa göre daha güvenli ve yapılış açısından daha kolaydır. Lokal anestezi ilacın uygulama yeri major damarlardan, plevradan, sinirlerden uzak olduğu için bu blokta hematoma, pnömotoraks, enfeksiyon ve omurilik hasarı riski görece daha azdır. ESP bloğunda çoğunlukla lokal anestezi ilaç tek doz uygulanabildiği gibi işlem yerine katater gönderilerek sürekli infüzyon şeklinde de uygulanabilir. ESP bloğu; ilaç lineer olarak yayıldığından geniş dermatomda analjezi sağlaması, görece güvenilir ve basit olması, birçok ameliyatta yapılabilmesi ve akut veya kronik ağrı durumlarında yapılabilir olması diğer plan bloklarına göre daha avantajlı olmuştur (55).

Lokal Anestezi Dozu ve Hacmi

ESP bloğu uzun ya da kısa etki süreli lokal anestezi ilaçlar ile yapılabilir. Torakotomi cerrahisi sonrası ağrı sendromu gelişen bir olguda tek taraflı ESP içim maksimum ilaç dozu 35 cc olarak belirtilmiştir (56). ESP bloğu eğer 2 taraflı yapılacaksa lokal anestezi ilacın maksimum dozu 60 cc olmalıdır(57). ESP bloğunda lokal anestezi ilaç ya tek doz şeklinde ya da plan aralığa katater yerleştirilerek belli aralıklarla ya da sürekli infüzyon şeklinde uygulanabilir. Eğer belli aralıklarla ilaç yapılacak ise 5 ile 20 cc aralığında yapılabilir (58). Eğer bir infüzyon cihazı ile sürekli infüzyon tekniği uygulanacak ise ilaç verilme hızı

5 ml/s - 14 ml/s aralığında olmalıdır (59). Bu blok yetişkinlerde uygulanabildiği gibi çocuklarda da aynı tekniklerle kullanılabilir. İlaç dozları pediatrik yaş gruplarına göre revize edilmelidir. Uygulacak ilaç dozu katater yerleştirilmiş ise belli aralıklarla 0.2 ml/kg - 0.5 ml/kg ya da sürekli infüzyon doz hızı 2 ml/s - 4 ml/s aralığındadır (60).

Endikasyonları

ESP bloğu;

-Video Eşliğinde Torasik Cerrahi (VATS),

-Torakotomi,

-Kolesistektomi,

-Perkütan Nefrolitotomi,

-Kardiyak cerrahi,

-Kalça cerrahisi,

-Orta hat lomber cerrahileri gibi cerrahilerde başarıyla uygulanabilir (61).

Komplikasyonlar

ESP bloğunun uygulama yerleri büyük damarlara ve plevraya uzaktır. Bu nedenle güvenilir bir bloktur. Nadir de olsa;

-Pnömotoraks

-Lokal anestezi toksitesi

-Enfeksiyon

-Vasküler ponksiyon

-Plevral ponksiyon

-Başarısız blok gibi komplikasyonlar görülebilir (61).

ULTRASYON

Ultrasyonun aktif bir şekilde klinik uygulamaya geçmesiyle birlikte rejyonel anestezi de çok fazla ilerleme görülmüstür. Ultrasyon rejyonel anestezi alanında, ilk kez 1978 yılında doppler USG ile kan akımının görülmesiyle klinik pratikte kullanılmıştır. USG'ye olan ilgi asıl 90 ların ortalarında artmıştır. USG eşliğinde yapılan ilk blok supraklavikular blok olup 1994 yılında yapılmıştır (62). Atif klinik uygulamada USG birçok alanda kullanılmaktadır. Bu alanlardan bazıları ameliyathane(rejyonel anestezi işlemlerinde,vasküler gırşimlerde ve bazı yapıların yerinin tespit edilmesinde) yoğunbakım üniteleri ve algolojidir. USG'de farklı frekans sekansları bulunur. Bunlarda düşük frekanslar derin dokular için yüksek frekanslar yzeyssel dokular için kullanılır. USG'de frekanslar dışında çeşitli görüntüleme modları da bulunur (63).

Bunlar;

A mod (Amplitüd): Bu mod USG'nin en basit ve en eski modudur. Ortama tek bir ultrasyon dalgası yollayan prob ortamdan dönen sinyali alır. Bu sinyaller ekrana testere dişi görünümünde olur. Rejyonel anestezi de işe yaramayan bir moddur.

B mod (Parlaklık, Brightness): Bu mod asıl görüntülemeyi saplayan ve rejyonel anestezi de kullanılan asıl moddur.

M mod: Bu mod kalp gibi hareketli yapıların görüntülemelerinde kullanılan bir moddur;

Ultrason Enstrümanları

USG'de prob dokulardan aldığı yansımaları ekranda görünebilecek anatomik görüntülemelere çevirir. USG'de iki tip prob vardır.

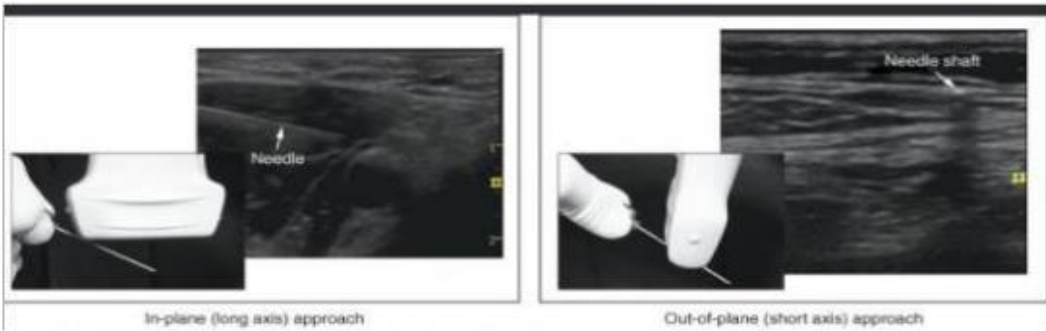
1. Lineer prob: Bu prob dokuları paralel tarayarak dikdörtgen görüntü oluşturur.

2. Konveks prob: Konveks görüntüleri dokuları yay şeklinde tarayarak elde eder.

Ultrasonografide Optimizasyon

Rejyonel anestezide uygulanan blokların başarısı USG'deki görüntülemelerin optimizasyonuna bağlıdır. USG'deki optimizasyonu iyi ise bloğun başarı oranı artar. Usg'de en iyi ve kaliteli görüntüyü yakalayabilmek için ultrason ile ilgili modları, iğne görüntülenmesi, işlevsel anahtarın uyumu, artefaktların ne anlama geldiğini, işlevini ve yorumlanmasını bilmek gerekir. En ideal görüntülemeleri yakalamak için USG'deki derinlik, kazanç, odaklanma, frekans ve doppler gibi özellikleri bilmek ve kullanmak gerekir (63).

Ultrasonografide İğne Kullanma Teknikleri



Şekil 8: İn Plane ve Out of Plane Teknik ve USG Görüntüsü (64)

Rejyonel anestezide yapılan periferik bloğa göre prob tekniği ya in plane ya da out of plane tekniği şeklinde kullanılır. İn plane tekniğinde iğnenin tümü

görülür ve iğnenin derinliği, kontrollü daha iyi olur. Out of plane tekniğinde ise iğnenin sadece ucu görülür. Sadece noktasal bir kesit elde edildiğinde bu teknikte iğne derinliği daha zor olur (52).

HASTA KONTROLLU ANALJEZİ

Sıklıkla postoperatif analjezi amacıyla kullanılan etkili bir methoddur (65). Postoperatif analjezi için HKA'ye olan ilgi yeni nesil cihazların kullanıma girmesiyle artmıştır. Bu yöntem ilk defa 1968 yılında bir düşünce olarak ortaya atılmış ve geliştirilmiştir. HKA geleneksel analjezi yöntemlerine göre hastanın ihtiyacına göre ilaç yapabildiği, ağrı kontrollünü daha iyi sağlama imkanı tanıdığı, daha az analjezik ilaç aldığı, akciğer ve kalbin işlevini daha az etkilediği, hastanın konforunu ve yaşam kalitesini artırdığı bildirilmektedir (66). Bu yöntemin çeşitli uygulama yolları mevcuttur. Bunlar başta İV ve epidural uygulamalar olmak üzere, rektal, intranasal, subkutan, intraartiküler ve sinir blokları sonrası katater konulması gibi uygulama yollarıdır (65). İV HKA nin İM yolla aralıklı opioid uygulamalarına göre daha az solunumu etkilediği gösterilmiştir (65). Bunun dışında İV HKA nin İM opioid uygulamasına göre daha az sedasyon, kaşıntı, bulantı ve kusma gibi yan etkilere neden olduğu ve daha yüksek dozlarda opioid kullanımına imkan sağladığı bildirilmiştir(67). İV HKA'de olduğu gibi epidural yolla uygulanan HKA'de solunum fonksiyonlarını çok etkilemez ve güvenle uygulanabilecek bir yoldur (65).



Şekil 9:Hasta Kontrollü Analjezi Cihazı (65)

HKA, HKA (patient controlle analjezi) cihazı ile daha önceden hazırlanan bir ilacın sürekli infüzyon ve hasta kontrolünde aralıklı bolus şeklinde belirlenen bir yolla uygulanan yöntemdir (68). İstenilen bir analjezik ilaç izotonik içerisine belirlenen konsantrasyonda hazırlanır. HKA cihazına uygun set ile setlenerek istenilen yolla hastaya bağlanır. HKA cihazında sürekli infüzyon, bolus ,aralıklı infüzyon şeklinde mod seçenekleri mevcut. HKA cihazda hastaya ve cerrahiye uygun bir mod seçilerek eş zamanlı hastanın kendi kendine bolus doz yapmasına müsaade edilerek ağrısını kontrol edileceği, yaşam kalitesini artıracak ve solunum fonksiyonlarını iyileştireceği bir tekniktir (69). Bu tekniği etkili uygulayabilmek için HKA cihazındaki modları ve tanımlamaları iyi bilmek gerekir. Cerrahinin çeşidine ve hastaya uygun mod seçmek postoperatif analjezinin etkinliğini artırır.

Yükleme Dozu (Loading Dose): Erken postoperatif analjezi için cihaz bağlandığında cihaz tarafında daha önce ayarlanan miktarda ilacın hastaya

yüklenmesidir. Bu modun amacı erken postoperatif dönemde tam derlenemeyen hastanın analjezi ihtiyacını karşılamaktır. Bu dönemde postoperatif ağrının en şiddetli olduğu ve hastanın kendine bolus dozu verecek şuurda olmadığı dönemdir. Postoperatif etkin analjezi için infüzyon dozunda önce mutlaka hastaya uygun yükleme dozu yapmak gerekir. Analjezik ilacın etkinliğini gösterebilmesi için plazmada belli bir konsantrasyona ulaşması gerekir. Buna MİNİMAL EFEKTİF ANALJEZİK KONSANTRASYON (MEAK) denir. MEAK ilacın hedef konsantrasyonu olup kişiden kişiye ve cerrahinin tipine göre değişir (70).

Bolus Doz (Demand Dose): HKA cihazına bağlı bir buton ile daha önceden ayarlanan zaman aralığında ve dozda hastanın ağrı durumuna göre kendine yüklediği dozdur. Bolus dozu tamamen hastanın isteğine göre verilir ve buna HKA dozu da denir. Bu doz yetersiz analjezi neden olan düşük dozları veya sedasyon oluşturacak kadar yüksek dozları engellemek için hastanın kontrolünde olan bir moddur. Demand dozu hastanın ve cerrahinin tipine göre ayarlanmalıdır. Bolus dozu az gelirse yetersiz analjeziye, fazla gelirse yan etkilerinin ortaya çıkmasına neden olur. Eğer verilen doz yetersiz analjezi sağlıyorsa doz %25-50 oranında artırılmalı, yan etkileri ortaya çıkacak kadar da yüksek gidiyorsa aynı oranda doz azaltılmalıdır (70).

Kilitli Kalma Süresi (Lockout time): HKA cihazında hastanın kendisine uyguladığı ilacın doz aşımını engellemek için önceden ayarlanan kilitli kalma süresidir. Bu sürede hasta istese de kendine ilaç uygulayamaz. Çünkü cihaz hastanın isteğine bu sürede cevap vermez. Bu sürenin amacı hem önceden yüklenen dozun hedeflenen bölgeye ulaşp etkisini göstermesine fırsat tanımak hem de olası doz aşımını engelemektir. Kilitli kalma süresi cerrahinin tipine, ilacın çeşidine ve hastanın durumuna göre ayarlanmalıdır (70).

Limitler: Bu bir sınırlama modudur. Bu mod bolus ve bazal dozları sınırlayarak bir ve dört saatlik doz aşımına yaklaştığında devreye girer.

Bazal İnfüzyon: HKA cihazında daha önceden hekim tarafından ayarlanan dozda, sürekli infüzyon şeklinde uygulanan bir moddur. Postoperatif analjezi için uygulanacaksa sürekli infüzyon dozunda ayarlanmalıdır. Sürekli infüzyon dozunun etkin analjezi dozuna ulaşması için yaklaşık 20 saat uygulanmalıdır. Bu süreyi kısaltmak ve kısa sürede etkin analjezi sağlamak için bu modda ya yükleme dozu eklenmeli ya da değişken infüzyon hızlı modu ayarlanmalıdır (70).

HKA Yönteminin Uygulandığı Durumlar (70):

- Postoperatif analjezi sağlamak
- Çeşitli fizyoterapi hareketlerinde ağrıyı azaltmak
- İM uygulamanın kontrendike olduğu koagülopati durumunda
- Şiddetli, sürekli ağrısı olan ya da ağrısı olacağı beklenen hastalarda,
- Aktivite kısıtlılığına neden olan şiddetli ağrılarda
- Hafif sedasyon isteğinde

HKA Yönteminin Uygulanamadığı Durumlar:

- Cihazın düğmesine basmayacak kadar küçük, yaşlı ya da bunu istemeyen hastalarda
- Mental kısıtlılığı, Psikiyatrik hastalığı ve demansı olan hastalarda
- Uygulanmak istenen ilaca karşı alerjisi olanlarda
- Oral yolla yeterli analjezi sağlanabilecek hastalarda (70)

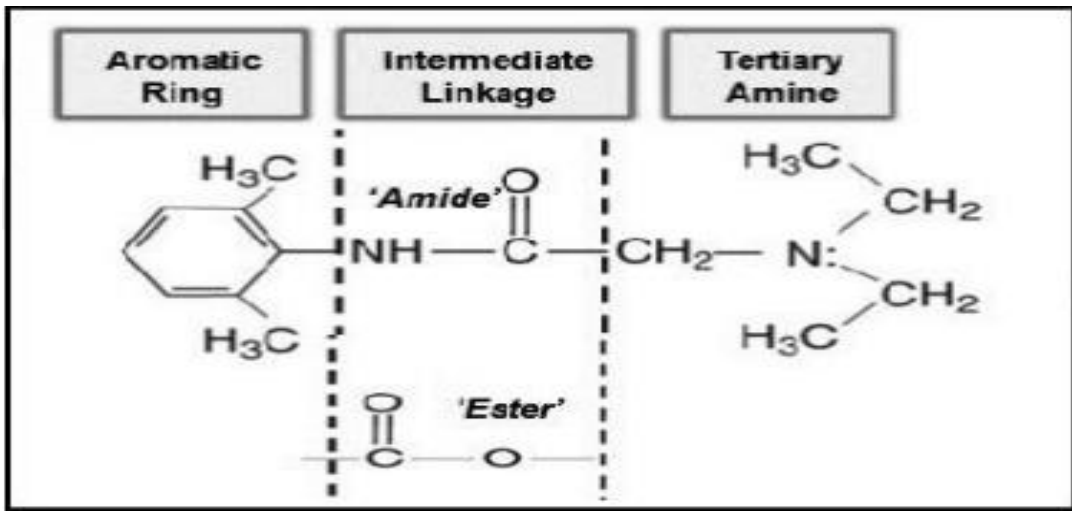
HKA'nın Dezavantajları:

- Her hasta grubunda kullanılamaması
- HKA butonuna basma gerekliliği,
- Cihazda ve setinde olası problemler
- Pahalı bir uygulama olması,
- Uygun hasta seçme zorunluluğu

- HKA cihazını kullanabilecek deneyime ve bilgiye sahip sağlık çalışanı gerekliliği (70)

LOKAL ANESTEZİKLER

LA sinir hücreleri arasında impulsları geçici bloke eden ilaçlardır. Lokal anesteziklerin tümü lipofilik aromatik halka, amin ve ara ester veya amid bağlantısından oluşur. Bu üç bileşen ilaçlara klinik anlam katar (71).



Şekil 10 : Lokal anestezik yapı (71)

LA' ler üç gruba ayrılırlar:

1.Amid grubu lokal anestezikler: Bupivakain, lidokain, artikain, dibukain, etidokain, levobupivakain, mepivakain, prilokain ve ropivakaindir.

2.Ester grubu lokal anestezikler: Prokaindir ,kokain, klorprokain, tetrakain, benzokain.

3.Alkoller: Etil alkol, aromatik alkollerdir (71).

İlaçlar aromatik halkanın subgrubuna, alkil grubuna ve ara zincirdeki bağın şekline göre kimyasal özellik kazanırlar. Amid yapılı LA'ler stabil bileşenlerken ester yapılı LA'ler anstabil ilaçlardır. Anstabil olan ester yapılı ilaçlar amid grubuna göre yüksek sıcaklıklara hem daha duyarlı hem de

yarılanma ömürleri daha kısadır. Yüksek sıcaklıklara amid yapılı LA grubu ilaçlar karaciğerde metabolize olurken ester yapılı ilaçlar plazma kolinesterazları tarafından direkt yıkılırlar. Ester yapı LA'ler nadir de olsa alerjik reaksiyonlara neden olurlar. Bunun nedeni, yıkımları sonucunda ortaya çıkan para amino benzoik asit (PABA) yıkım ürünleridir. AMİD yapılı LA'ler plazmada yıkıma uğramadıkları için etki süreleri daha uzundur (72).

Lokal Anesteziklerin Etki Mekanizması

LA ilaçların temel etki mekanizmaları Na^+K^+ iletici kanallarına etki ederek sinirsel impuls iletimini bloke ederler. Bir lokal anestezik ilacın işlevsellik kazabilmesi pKa ve lipofilik özelliğine bağlıdır. Bu ilaçların hücre membramlarını geçebilmesi için iyonize olmayan formlara dönüşmesi gerekir. Hücre membranını geçtikten sonra iyonize forma dönüşerek Na kanallarına etki ederler. Asidik ortamlarda iyonize formu artar ve böylece etki süreleri uzar. Voltaj bağımlı Na kanallarına bağlanan iyonize LA ilaçlar iletici kanallara tutunarak iletimi bloke ederler (73).

Farmakokinetikleri

LA ilaçların farmakolojik özellikleri, enjeksiyon yeri, dozajı, ilacın dokuya bağlanması ve vazokonstriktör özelliği olan ek ilaçların varlığı gibi birçok faktör ilaçların sistemik absorpsiyonunu etkiler.

Absorpsiyon: Lokal anesteziklere karşı cilt mukozası zayıf bir bariyer oluşturur. Bu nedenle LA'ler topikal uygulandıklarında hızlı etki gösterirler. Bir lokal anestezinin mukozayı geçebilmesi hidrofilik özelliğine analjezik özelliği ise lipofilik özelliğine bağlıdır. LA'lerin sistemik etkilerinin hızı, uygulama yerlerindeki kan akımına bağlıdır. LA ilaçlara vazokonstriksiyon özelliği olan ilaçlar eklendiğinde absorpsiyonu azaltarak etki sürelerini uzatır. Aynı

zamanda lokal ilaçların sistemik toksisite oranını azaltırlar. Lokal anesteziğin uygulandığı bölgede kan akımı fazla olması LA'nın emilimini arttırır. Kan akımı sıralaması İntravenöz > trakeal > interkostal > kaudal > paraservikal > epidural > brakiyal plexus > siyatik > subkutan şeklindedir.

Uygulanan lokal anestetik maddenin dozu artıkça pik kan düzeyi artar ve daha fazla absorbe olur.

Absorbsiyonu etkileyen bir diğer etken lokal anestetik ilacın tipidir. Lokal anestetik ilaç protein ve dokuya ne kadar fazla ise sistemik emilimi de o oranda azdır. Lipofilik özellikli ilaçlar dokuya çok fazla bağlandıklarında sistemik absorpsiyonları çok yavaştır (74).

Dağılım: LA'ların doku perfüzyonları ilk aşamada kanlanması fazla olan karaciğer, beyin, kalp ve böbrek gibi organlarda olur. Sonrasında kas ve barsak gibi kanlanması daha az olan dokularda perfüze olur. Kanda, proteine affinitesi yüksek olan ilaçlar daha uzun süre kalırken, yağa affinitesi yüksek olanlar dokuya daha hızlı geçerler. Amid grubu ilaçlar kanda proteine daha fazla bağlandıklarında etki süreleri daha uzundur. Doku kitlesi artıkça LA ilaçlar için önemli depolama alanları haline gelirler (74).

Metabolizma ve Atılım: Amid Grubu Lokal Anestetikler mikrozomal enzimler tarafında karaciğerde metabolize olur. Karaciğerin fonksiyonlarını bozan ya da kan akımı azaltan hastalıklar lokal anestetiklerin metabolizmasını yavaşlatırlar ve sistemik toksisitesini artırır.

Ester Grubu Lokal Anestetikler ise önemli bir kısmı plazmada psödokolinesterazlar tarafında metabolize olurlar. Kokain diğer ester yapılı lokal anestetiklerin aksine kısmen karaciğerde metabolize olurken bir kısmı da idrarla direk atılırlar. İlaçların metabolitlerinin atılımı böbrekler yoluyla olur ve

bu renal klirensle bağlıdır. Böbrekler yoluyla hiç değişikliğe uğramadan direkt idrar ile atılan LA ilaçlar mevcuttur (74).

Organ Sistemlerine Etkileri

Nörolojik sistem: Lokal anestezi ler kan beyin bariyerini kolaylıkla geçtiklerinden dolayı beyin ilaç konsantrasyonunun yükselmesine çok duyarlıdır. Bundan dolayı ilk ve en çok etkilenen organ beyindir. Semptomların ciddiye i ilaç dozu ve potensiyel orantılıdır. Beynin yüksek duyarlılığından dolayı doz aşımında durumunda dilde parestezi, baş dönmesi, kulak çınlaması, bulanık görme, nistagmus, titreme görülür. Bu semptomların yanında huzursuzluk, çok konuşma, kötü hissetme ve ajitasyon gibi eksitator bulgularda sıklıkla görülür. Çok yüksek doz aşımında ,bilinç kaybı, konvülziyon, apne, kollaps ve komaya varan medüller depresyon bulguları da görülebilir. Tedavide lipit solüsyonuna ek olarak benzodiazepin veya barbitürat kullanılabilir (75).

Solunum sistemi: Sinir blokajları sırasında frenik ve intercostal sinir tutulumu olursa ya da lokal anestezi ler med ler solunum merkezi direkt etkilerse apne gelişebilir. Lidokain, solunumun hipoksik uyarılışını baskılar. LA'lerin bronkodilatator özellikleri vardır (75).

Kardiyovasküler sistem (KVS) : Kardiyovasküler sistemde ilk etkilenen doku miyokarddır. Kardiyovasküler semptomların ortaya çıkması için santral sinir sistemini etkileyen dozdan daha yüksek doz lokal anestezi gerekir. Hastada konvülziyon oluşturan dozlarda taşikardi ve hipertansiyon görülürken daha yüksek dozlarda iletim ve kontraktilite baskılanması sonucunda bradikardi, hipotansiyon ve kardiyak arrest görülür. LA'lerin kokain hariç vazodilatator özellikleri vardır. Uzun etkili lokal anestezi lerin kullanımı sonucunda kardiyak arrest görülürse CPR yanıt alınamasa bile lipit solüsyonuna devam edilmelidir (76).

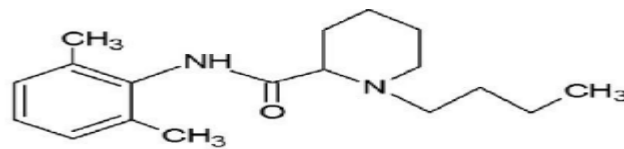
İmmünolojik sistem: Ester yapılı lokal anesteziyelere karşı nadir de olsa allerjik reaksiyonlar gelişebilir. Genellikle ester yapılı (prokain ve benzokain gibi) ilaçların metabolize olması sonucundan ortaya çıkan PABA ya karşı gelişir. Allerjik reaksiyon dozdan bağımsız gelişir. Amid grubu ilaçlarda ise metabolik ürün metil parabena karşı allerjik reaksiyon gelişir. Nadir de olsa allerjik reaksiyonlar anafilaksik şoka kadar ilerleyebilir (76).

Kas /İskelet sistemi: Tetik nokta enjeksiyonun yapıldığı miyofasiyal ağrı gibi hastalıklarda direkt kasa enjekte edilse de miyotoksiktir ve bu ek yapılan epinefrin ve steroid bu durumu kötüleştirebilir (76).

Hematolojik sistem: Lidokain fibrinolizisi artırıp pıhtılaşmayı azaltır (76).

Bupivakain

Amid yapılı bupivakain klinik uygulamada sıklıkla uygulanan lokal anesteziyektir. Hem santral bloklarda hem de özellikle tüm bölgesel bloklarda kullanılabilir. Ekenstam tarafında n alkil bağlanmış pipekolil ksilidinlerin ailesine ait bir amid grubu lokal anestezi olan bupivakain ilk defa 1957’de tanımlanmış. Kimyasal yapısı: L-n Butyl-Piperidin 2-carboxyl acid-2,6 dimethylanilid hydrochloriddir. Bupivakain plazmada yüske oranda proteine bağlanan ve lipofilik özelliği olan bir ilaçtır.



Şekil 11:Bupivakainin Kimyasal Yapısı (77)

Amid grubundaki ilaçlar gibi büyük oranda karaciğerde metabolize olurken %10’ luk kısmı böbrekler yoluyla atılır. Ameliyat sonrası sıklıkla analjezi amacıyla kullanılabildiği gibi periferik sinir ve nöroaksiyel bloklarda konforlu bir anestezi

amacıyla da kullanılabilir. Gebe hastalarda postoperatif analjezi amacıyla kullanılabilir ve fetüsta yüksek konsantrasyonda birikme oranı düşüktür. Etkisi yaklaşık 30 dk'da başlar ve 5-6 saate kadar devam eder. Bupivakain %0,125; 0,25; 0,50 ve 0,75'lik konsantrasyonda bulunur. Bupivakanin klinik uygulamada çok geniş kullanım alanı olsa da turnikenin açılmasıyla sisteme hızlı geçişi sonrası toksisiteye neden olmasından dolayı intravenöz uygulama önerilmez. İntravenöz yolla uygulamada 1,3 dk gibi kısa sürede toksisite semptomları gözlenirken diğer uygulama alanlarında bu süre uzundur. Bupivakain diğer lokal anesteziyelere göre sodyum kanallarına daha güçlü bağlanır. Na⁺K⁺ iletici kanallarına bağlanarak sodyum iyonun geçişini engelleyerek impulsların iletimini bloke eder. Diğer lokal anestezi ilaçların toksisitesi sonucunda önce santral sinir sistemi semptomları görülürken bupivakain toksisitesinde ise kardiyak semptomlar önce görülebilir. Bupivakain kardiyak atımı diastol fazda Na⁺K⁺ iletici kanallarında yavaş ayrılarak iletimi engelleyerek yavaşlatır. Böylece kardiyak output azalır, bradikardi, hipotansiyon, ventriküler fibrilasyon ve sonuç olarak kardiyopulmoner arrest gelişir. Böyle bir durumda %20'lik lipid emülsiyonu uygulamak çok önemli ve hayat kurtarıcıdır. Bupivakain yan etkileri arasında dudakta uyuşma, ağızda metalik tat, kulakta çınlama, baş dönmesi ve bunların yanında hipotansiyon, bradikardi, konvülsiyon ve allerji yer alır (78).

Lidokain

Lidokain amid yapılı lokal anestezi olup klinik pratikte sıklıkla kullanılan bir ilaçtır. Amid grubu lokal anesteziyelere prototipidir. Lidokain kardiyak taşiaritmilerde ve bronkospazmda sıklıkla kullanılmaktadır. Lidokain gastrointestinal ve solunum yollarından çok hızlı emildiğinde lokal anestezi toksisitesi gelişebilir. Gebelik durumunda kan-plasenta bariyerini kolay geçer

ve fetüste kardiyak semptomların gelişimine neden olabilir. Lidokain periferik bloklarda, plan bloklarında ve santral bloklarda sıklıkla kullanılmaktadır. %1,5 ve %2 konsantrasyonda epinefrinli ya da epinefrinsiz formları bulunmaktadır. Yan etkileri dudakta uyuşma, baş dönmesi, kulakta çınlama, baş ağrısı, anksiyete, ajitasyon, radikülopati, konfüzyon ve komadır (79).

Toksisite Tedavisi

Lokal anestezi toksisitesinde şüphelenildiğinde %20'lik lipid solüsyonu uygulanmalıdır. Lipid solüsyonu son zamanlarda LA toksisitesinde kullanılan en başarılı tedavidir. Toksik doz sebebiyle gelişen kardiyovasküler kollaps lipid solüsyonuna uzun süre yanıt vermeyebilir. Böyle bir durumda lipid solüsyonuna devam edilmeli ve hastaya semptomatik yaklaşık oksijenizasyon, ventilasyon desteği verilmelidir. Toksisite sonucunda semptomlar görüldüğü anda hastayı güvenlik çemberine alıp lipid solüsyonunu 1,5 ml/kg' dan bolus sonrasında 0,25-0,5 ml/kg/dk infüzyon başlanmalıdır. Eğer kardiyovasküler semptomlar varsa %20'lik lipid emülsiyonunu 1-2 ml/kg/dk'da infüzyon verilirken eş zamanlı göğüs kompresyonu ve diğer tedaviler devam etmelidir. Hasta sinüs ritmene döndükten ve genel durumu stabillendikten sonra lipid emülsiyonu tedavisi normal dozuna düşürülüp devam edilmelidir (75).

Opioid Olmayan Analjezik İlaçlar

Non-Steroid Anti-İnflamatuar İlaçlar (NSAİİ): NSAİİ cerrahi manipülasyonlara karşı inflamatuvar yanıtı baskırlarlar. İnflamatuar yanıtı, travma sonucu dokuda prostoglandin sentezini siklooksijenaz enzimi ile inhibe ederek yaparlar. NSAİ ilaçların özellikle karaciğer, böbrek ve trombosit disfonksiyonları üzerindeki yan etkileri bilinmektedir. Çok uzun zamandır postoperatif analjezi için

sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle sistemik opioid uygulandıktan sonra çok ağrılı cerrahilerde iyi analjezi sağladığı bilinmektedir (80).

COX-2 İnhibitörleri: Bu gruptaki ilaçlar non-selektif NSAİ ilaçlara göre daha az trombosit disfonksiyonu yaparlar ve GİS ile ilgili yan etkileri daha azdır (81).

Asetaminofen: Günümüzde sıklıkla analjezi ve antipiretik amaçlı kullanılmaktadır. Periferik anti-inflamatuar özelliği zayıf olan, santral etkili ilaçlar olup prostaglandin sentezini inhibe ederler. Oral yolla alındığında gastrointestinal yoldan hızla emilir. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de gebe, çocuk ve yaşlı gibi özel hasta grubunda analjezik ve antipiretik amacıyla güvenle kullanılmaktadır. Postoperatif analjezi amacıyla opioidlerle iyi bir sinerjik etki yarattığı bilinmektedir. Multimodal analjezinin efektif bileşenidir. Çok uzun yıllardır kullanılmasına rağmen etki mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Güçlü analjezik ,antipiretik özelliği yanında zayıf inflammatuar özelliğinin olması klasik COX inhibitörlerden ayırmaktadır. Parasetamol özellikle COX-3 etki eder. NSAİİ ve parasetamol kombinasyonları postoperatif ağrı için opioid ihtiyacını azaltır. IV veya oral yolla 6 saatte bir 1gr verilebilir ve günlük 4gramı geçmemelidir. Geniş güvenlik aralığına rağmen yüksek doz alındığında hepatoselüler nekroz ve böbrekte akut tübüler nekroza neden olabilmesidir. Mortal seyreden bu komplikasyonların tedavisinde N-Asetil Sistein kullanılmaktadır (82,83).

NMDA reseptör antagonistleri: Ketamin ve magnezyum sülfat bunlara örnektir. Ketaminin perioperatif 0,1mg/kg/saat intravenöz (IV) infüzyon dozu postoperatif analjezi sağlar ve opioid ihtiyacını azaltır (84).

Gabapentin ve pregabalin: Multimodal analjezinin bir komponenti olarak postoperatif opioid gereksinimini azaltmaktadırlar (85).

Sistemik Opioid Analjezik İlaçlar

Narkotik analjezikler SSS ve periferdeki opioid reseptörlerine bağlanarak morfin benzeri etki gösterirler.

Endojen opioid peptidler:Enkefalinler,endorfinler ve dinorfinler gibi endojen peptidler olup opioid benzeri etkilere sahiptirler.Opioidlerin farmakolojik özellikleri opioid reseptörleri aracılığıyla endojen ağrı modülatörlerini aktive etmek ve ağrı sinirlerinin iletimini inhibe etmektir.Non opioid analjeziklerden farkları antipiretik ve anti-inflamatuar özelliklerinin olmamasıdır. Opioid analjezikleri analjezik etkilerini santral sinir sistemini etkileyerek gösterirler. Yüksek dozlarda uygulanırsa yaygın depresif etki yaparak narkoz haline neden olurlar.Opioid analjeziklerin hepsi değişen derecelerde bağımlılık yapma özellikleri vardır.Opioidler vücuttaki endojen peptid nörotransmitterlerin reseptörlerine bağlanarak endojenlerin etkilerini taklit ederler.

Opioid Reseptörler

Beyinde daha fazla olmak üzere vücuttun çeşitli yerlerinde bulunurlar.

Bunlar:

Mü (μ)- Endorfinler

Delta (δ)- Enkefalinler

Kappa (κ) - Dinorfinler

Sigma (σ)

Epsilon (ϵ)

MSS' de en çok medulla spinalis, hipotalamus, beyin sapı ve limbik sistemde bulunurlar. Bunların dışında periferik yerleşimli ve immün hücrelerinde de bulunurlar. Opioid ilaçların çoğu u-opioid reseptörlerini uyararak etki gösterirler.

Analjezi, öfori, sedasyon, solunum depresyonu, bulantı-kusma, fiziksel

bağımlılık, tolerans gibi etkileri Mü reseptörlerini uyararak yaparlar. Delta ve kappa reseptörleri agonistleri ise mü reseptörlerin yan etkilerini oluşturmada analjezi sağlarlar (86).

Opioidlerin Sınıflaması:

Morfin, kodein ve yarı yapay türevleri: Hidromorfon, oksikodon, oksimorfon.

Yapay opioidler: Meperidin, metadon, dekstromoramid, fentanil, sufentanil, alfentanil, dekstropoksifen, tilidin, anileridin, piminodin, fenoperidin.

Agonist-antagonist opioidler: Pentazosin, nalbufin, butorfanol, siklazosin, tramadol, buprenorfin, meptazinol, dezodin, propiam, nalorfin

Antagonistler: Naloksan, naltreksan.

Morfin: Mü tipi opioid reseptörlerine etki eden opioid analjeziklerin prototipidir. Orta ve şiddetli postoperatif ağrılarda analjezi amaçlı sıklıkla kullanılan güçlü bir opioiddir. Morfinin iv, im, epidural, oral, bukal ve subkutan gibi yollarla uygulanabilir. Morfin çok iyi bir analjezik ilaç olup etkisini santral sinir sistemi üzerinde yapar. Bazen anksiyeteyi azaltarak öforiye sebep olabiliyor. Mü opioid reseptörlerine etki eden bütün opioid grubu ilaçlar gibi solunum derinliğini azaltarak solunum depresyonuna neden olabilir. Morfin doz bağımlı kardiyovasküler sistemi etkiler. Yüksek dozlarda vazodilatasyon, hipotansiyon, bradikardi görülürken düşük dozlarda herhangi bir semptom görülmeyebilir. Morfin gastrointestinal sistemde ağız kuruluğuna, mide motilitesinin yavaşlamasına, kabızlığa ve anal sfinkter tonusunun artmasına neden olur. Mide, safra ve pankreas salgılarının azalmasına neden olur. Morfin hipotermiye, hiperglisemiye, ADH, Prolaktin hormonlarında artışa ACTH’ta azalmaya neden olur. Ayrıca miyozis, bulantı, kusma ve idrar retansiyonuna neden olur. Güçlü antitüssif etkisiyle beraber terleme, ürtiker gibi yan etkileri de mevcuttur (87).

Tramadol: Akut ve kronik ağrıların kontrolünde kullanılan santral etkili bir opoiddir. Kimyasal yapısı (1-(m-metoksifenil)2-(dimetilaminometil)-sikloheksan-1-ol), (+) ve (-) tramadolün rasemik bir karışımı olan bir ilaçtır. Tramadolün analjezik gücü, morfin gibi güçlü santral etkili bir opoid ile periferik etkili analjezikler arasında yer alır. Atipik opoid ilaçlar grubunun protopidir. Klasik opoid özellikleri yanında mono aminerjik sistem üzerinde noradrenalin ve serotonin geri alınımını da azaltır. Bu özellik tipik opoid analjezik ilaçlarda bulunmaz. Hem opoid hem de monoaminerjik yollağı etkilemesi nedeniyle klinik pratikte sıkça tercih edilmektedir.

En çok tercih edildiğı klinik alanlar; Obstetrik anestezi ve analjezi, ortopedi, onkoloji ve postoperatif analjezidir. Klasik opoid analjeziklerinin solunum depresyonu, kabızlık, öfori ve tolerans gelişimi gibi yan etkileri görülmez. Sıkça tercih edilme nedenlerinden biri de budur. Yapılan klinik gözlemler psikolojik bağımlılık ve suistimal yapma olasılığının düşük olduğunu göstermektedir. Tramadol kullanımda diğer opoidler kadar şiddetli olmasa da bulantı, kusma, kabızlık, baş dönmesi, terleme ve ağız kuruluğı gibi yan etkiler gözlenebilir (88).

Fentanil: Mü opoid reseptörlerini etkileyerek etki gösteren, morfinden 80 kat daha güçlü analjezi sağlayan bir opoid ilaçtır. Kardiyovasküler sistemi minimal etkilemesi ve intraoperatif volatil anesteziyelere olan ihtiyacı azaltması nedeniyle ameliyathanede anestezi pratiğinde sıklıkla tercih edilmektedir. Çoğunluğı karaciğerde metabolize edilirken az bir kısmı hiçbir değışime uğramadan böbrekten atılır. Şiddetli ve orta şiddetli ağrı durumlarında yakın gözlem altında kullanılabilir. En sık görülen yan etkisi bulantı, kusma ve kaşıntıyken yüksek dozlarda uygulandığında az da olsa solunum depresyonu, hipotansiyon, rijite görülebilir (89).

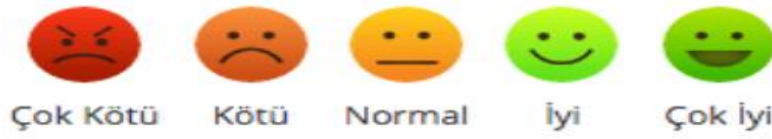
Hasta Memnuniyet Skalası (Likert Ölçeği)

Hasta Memnuniyet Skalası (Likert ölçeği), hastanın uygulanan tedavi hakkındaki memnuniyet derecesini belirlemeye çalışan anket sorusudur.

Likert ölçeği: beş, yedi veya dokuz parametreden oluşabilir (90).

Beş parametreye sahip likert ölçeği:

5: Çok memnun, 4: Memnun, 3: Emin değil, 2: Memnun değil, 1: Hiç memnun değil



Şekil 12:Likert Ölçeği (90)

Modifiye Aldrete Skor Sistemi

PAKU' (derlenme odası)daki hastaların servise gönderilebilecek durumda olduklarını belirlemede kullanılan skorlama sistemidir. Aldrete skoruna göre 9 puana ulaşan hastalar servise gönderilebilir (90).

Aktivite (emirle veya serbest hareketle)	4 ekstremit	2 puan
	2 ekstremit	1 puan
	0 ekstremit	0 puan
Solunum	Derin soluk alabilme ve rahat öksürebilme	2 puan
	Dispne, yüzeysel, sınırlı soluk alıp verme	1 puan
	Apneik	0 puan
Dolaşım	Kan basıncı $\pm$ 20 mmHg preanesteziik dönem	2 puan
	Kan basıncı $\pm$ 20 – 50 mmHg preanesteziik dönem	1 puan
	Kan basıncı $\pm$ 50 mmHg preanesteziik dönem	0 puan
Şuur	Tam uyanık	2 puan
	Seslenerek uyandırılıyor	1 puan
	Yanıt yok	0 puan
O₂ saturasyonu	Oda havasında > % 92	2 puan
	% 90 SpO₂ için O₂ inhalasyonu gerekli	1 puan
	O₂ desteği ile < % 90	0 puan

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu prospektif, tek kör, randomize, kontrollü çalışma; Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 02.03.2022 tarih ve 2022/03-03 no'lu onayı ve dahil edilen olguların yazılı onamları alındıktan sonra yapılmıştır.

Perkütan nefrolitotomi cerrahisi geçirecek, 18-65 yaş arası, ASA PS I-III olan katılımcılar çalışmaya dahil edildi. ASA PS I-III dışında kalan, obez ($BMI \geq 35$), kardiyo vasküler, renal, karaciğer hastalığı ve kanama diyatezi olanlar, işlem sırasında komplikasyon gelişenler, ilaç alerjisi olanlar, gebeler ve çalışmaya dahil olmayı kabul etmeyenler çalışma dışı bırakıldı. Bu çalışma ClinicalTrials.gov'da NCT05845281 numarası ile kayıt altına alınmıştır.

Çalışmaya dahil edilen olgular Anesteziyoloji ve Reanimasyon polikliniğinde preoperatif olarak değerlendirildi. Çalışma hakkında gerekli bilgilendirme yapılarak yazılı onamları alındı. Rutin laboratuvar tetkikleri (hemogram, açlık kan şekeri, sodyum, potasyum, kalsiyum, üre, kreatinin, aspartat aminotransferaz (AST), alanin aminotransferaz (ALT)) dışında ek bir tetkik yapılmadı. Olgular kapalı zarf yöntemiyle iki gruba randomize edildi. Hastanın hangi gruba ait olacağını belirleyen kapalı zarflar hasta tarafından preoperatif bekleme salonunda seçildi. Her gruba 30 olmak üzere, toplam 60 hasta dahil edildi.

Sedye ile ameliyat masasına transfer edilen tüm hastalara anestezi indüksiyonundan önce iki adet 22 Gauge branül ile venöz yol açılarak, izotonik %0,9 NaCl replasmanı başlandı. Standart ASA monitörizasyonu yapılarak; noninvazif sistolik kan basıncı (SKB), diyastolik kan basıncı (DKB), ortalama kan basıncı (OKB), kalp atım hızı (KAH) ve periferik oksijen satürasyonu (SpO_2) bazal değerleri kaydedildi. Preoksijenasyondan sonra 1 mg midazolam

(Demizolam®, Dem, Türkiye), 2 mcg/kg fentanyl (Fentanyl Citrate®, Hospira, ABD), 2 mg/kg propofol (Propofol-®Lipuro %1(10 mg/ml), 0,6 mg/kg rokuronyum (Esmeron®, Organon, Kloosterstraat, Hollanda) intravenöz uygulandı. Yeterli kas gevşemesi sağlandıktan sonra yaşa uygun spiralli kaflı endotrakeal tüp ile entübasyon yapıldı. Endotrakeal tüp uygun şekilde tespit edildi. Anestezi idamesi %40 O₂ + %60 medikal hava + %6 desflurane ile sağlandı. Hasta lateral pozisyona alınarak, cerrahi işlem için izin verildi. KAH, SKB, DKB, OKB, SpO₂ ve etCO₂ değerleri indüksiyon zamanı 0.dk olarak kabul edilerek 15 dk'da bir ölçülerek kaydedildi. Demografik verileri [yaşı,kilosu,boyu,vücut kitle indeksi (VKİ)] ve operasyon süreleri kaydedildi. Genel anestezi sırasında hipoksi (SpO₂ ≤ 92), hiperkapni (etCO₂ ≥ 45), hipokapni (etCO₂ ≤ 35), hipertansiyon ve hipotansiyondan kaçınıldı. SKB 1 dk boyunca başlangıç değerinin %20'sinden fazla olması hipertansiyon, %20 düşük olması hipotansiyon olarak kabul edildi. Hipertansiyon durumunda öncelikle ek opioid ile anestezi derinleştirildi, devam etmesi durumunda nitrogliserin(Perlinganit^R,Adeka,ABD) 50-100 mcg (iv puşe) ile tedavi edildi. Hipotansiyon olması durumunda, inhalasyon anesteziklerinin titrasyonu ve intravenöz replasman sıvılarının verilış hızları arttırılarak müdahale edildi. Hipotansiyonun devam etmesi durumunda da, efedrin 5 mg (iv puşe) yapıldı. KAH'nın 50 atım/dk'nın altında olması bradikardi; 100 atım/dk'nın üzerinde olması taşikardi olarak değerlendirildi. Bradikardi durumunda atropin 0,5 mg (iv) ile, taşikardi olması durumunda da; hastanın volüm açığının olup olmadığı ve ek opioid gereksinimi değerlendirilip gerektiğinde esmolol (Brevibloc^R,Polifarma,Türkiye) 5-10 mg (iv) ile tedavi edildi. Gerektiğinde ek opioid (iv 0,5mcg/kg fentanyl) ve kas gevşetici (iv 0,1 mg/kg rokuronyum) idame dozları tekrarlandı. Cerrahi işlemin bitiminden 30 dk önce her iki gruba 15 mg/kg dan parasetamol (Polaminofen^R,Polifarma,Türkiye)

yapıldı. Grup ESP için; cerrahi işlem bittikten sonra, blok uygulanacak bölgeye povidon iyot ile gerekli antisepsi sağlandı. Minör delikli örtü ile örtüldü. Hasta lateral pozisyondayken, lineer 10-18 MHz USG probu (Esaote MyLab 30, Geneva, İtalya) paramedian düzlemde iki transvers proces arasına yerleştirildi. T7 seviyesinde transvers procesler ve plevra görüntülenerek, 21 Gauge 100 mm'lik iğne (Pajunk, Geisingen, Almanya) in plane olarak transvers procese değene dek ilerletildi. İğne ucu, erektör spina kasları ve transvers proces arasındayken, negatif aspirasyon doğrulandıktan sonra; 1mg/kg %0,5 bupivakain (Buvasin®, Vem, İstanbul, Türkiye) + 1mg/kg %2 lidocain(Lidon®, ONFARMA,Türkiye) 20 ml hacim içerisinde uygulandı. Hacmin 20 ml'ye tamamlanması için serum fizyolojik kullanıldı. Bütün bloklar aynı anesteziist tarafından yapıldı. Blok yapıldıktan sonra hasta supin pozisyona çevrilerek; atropin ve neostigmin ile standart deküarizasyon sonrası uygun koşullar oluştuğunda ekstübasyon yapıldı. Uyandırılan hasta derlenme odasına gönderildi.

İntravenöz hasta kontrollü analjezi (HKA) için 2 mg/cc konsantrasyonunda tramadol hazırlandı. HKA cihazına(CADD-Legacy® PCA, Smith Medical ASO, Inc, St. Paul) setlendi. Hasta ekstübe edilmeden 10 dk önce 50 mg tramadol(Tramosel®, HAVER, Türkiye) yükleme dozu yapıldı. Hasta ekstübe edildikten sonra, 20 mg bolus, 30 dk kilitli kalma süresi ve bazal infüzyon hızı 5 mg/saat olacak şekilde HKA başlandı. Dört saat limiti 200 mg olacak şekilde ayarlandı. Hastalar HKA cihazı çalışır durumda iken derlenme odasına gönderildi. Derlenme odasında Aldrete skoru 9 ve üzeri olduğunda hastalar servise gönderildi. Serviste postoperatif 30. dk, 1, 3, 6. ve 12. saatlerde VAS skoru, ek analjezi ihtiyacı, ilk yürüme zamanı ve vital bulguları kaydedildi. Onikinci saatte saatte Likert ölçeği ile hasta memnuniyetine bakıldı. Postoperatif VAS skoru ≥ 4 olan hastalara 15 mg/kg'dan parasetamol iv uygulandı. Uygulandığı saat kayıt altına alındı. Hasta

memnuniyet skalası olarak 5 noktaya sahip bir Likert ölçeği kullanıldı. “**5:** Çok memnun, **4:** Memnun, **3:** Emin değil, **2:** Memnun değil, **1:** Hiç memnun değil”. Puanlama 1 ile 5 arasında hastaların memnuniyet derecelerine göre yapıldı. Ameliyat sonrası 30. dakika, 1, 3, 6 ve 12. saatlerde mobilizasyon durumu kontrol edilerek kaydedildi.

İstatistiksel yöntem: Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı kolmogorov simirnov test ile ölçüldü. Nicel bağımsız verilerin analizinde bağımsız örneklem t test, mann-whitney u test kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde ki-kare test, ki-kare test koşulları sağlanmadığında fischer test kullanıldı. Analizlerde SPSS 28.0 programı kullanılmıştır.

BULGULAR

Toplam 60 hastanın değerlendirildiği bu çalışmada, hastaların yaş ortalaması $44,0 \pm 13,2$ yıl, hastaların %66,7'si erkekti (Tablo 1). Demografik veriler her iki benzerdi ($p > 0,05$).

Tablo-1: Hastaların yaş, cinsiyet, boy, kilo, BMI, ASA skorlarını karşılaştırılması

		ESP			HKA			P
		Ort.±ss	n-%	Medyan	Ort.±ss	n-%	Medyan	
Yaş		44,6 ± 14,0		43,5	43,5 ± 12,6		43,0	0,750 ^t
Cinsiyet	Kadın	9	30,0%		11	36,7%		0,584 ^{X²}
	Erkek	21	70,0%		19	63,3%		
BMI		24,8 ± 3,6		24,5	26,1 ± 3,8		26,5	0,158 ^t
ASA Skoru	I	8	26,7%		6	20,0%		0,719 ^{X²}
	II	18	60,0%		21	70,0%		
	III	4	13,3%		3	10,0%		

Ort.±SS: Ortalama ± Standart sapma, ASA: American Society Anesthesiologists, ^{X²} Ki-kare test (Fischer test), ^t Bağımsız örneklem t test

Grupları VAS skorları açısından karşılaştırdığımızda; ESP grubunda postoperatif 30. dakika ($p = 0,000$), 1. saat ($p = 0,000$), 3. Saat ($p = 0,000$) ve 6. saat ($p = 0,002$), VAS skorları, HKA grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulundu. Ancak postoperatif 12. saatteki VAS skorunun HKA grubuna kıyasla, ESP grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu tespit edildi (Tablo 2).

Tablo 2: Gruplar Arasında VAS Skorunun karşılaştırılması

	ESP		HKA		P
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
VAS Skoru					
Postop 30. Dakika	1,6 ± 0,6	2,0	2,7 ± 0,5	3,0	0,000 ^m
Postop 1. Saat	2,1 ± 0,7	2,0	3,3 ± 0,7	3,0	0,000 ^m
Postop 3. Saat	2,6 ± 0,6	3,0	3,6 ± 0,9	3,0	0,000 ^m
Postop 6. Saat	3,4 ± 1,1	3,0	4,2 ± 0,9	4,0	0,002 ^m
Postop 12. Saat	5,8 ± 0,9	6,0	4,2 ± 1,1	4,0	0,000 ^m

Ort.±SS: Ortalama ± Standart sapma, ESP: Erektör spina plan, HKA: Hasta kontrolü analjezi,

^m Mann-whitney u test

Grupları ek analjezi ihtiyaçları açısından karşılaştırdığımızda; gruplar arasında postoperatif 1. saatte farklılık olmadığı tespit edildi ($p > 0,05$). ESP grubunda postoperatif 3. saat ($p = 0,001$) ve 6. saatlerdeki ($p = 0,002$) ek analjezi ihtiyacı daha düşük bulundu. VAS

skorları, HKA grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulundu. Ancak postoperatif 12. saatteki ek analjezi ihtiyacı HKA grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşüktü (p= 0,000) (Tablo 3)

Tablo 3: Grupların Ek Aneljezi İhtiyacı açısından karşılaştırılması

		ESP		HKA			
		n	%	n	%	p	
<i>Ek Aneljezi İhtiyacı</i>							
1. Saat	+	0	0,0%	2	6,7%	0,492	X ²
	-	30	100,0%	28	93,3%		
3. Saat	+	0	0,0%	10	33,3%	0,001	X ²
	-	30	100,0%	20	66,7%		
6. saat	+	9	30,0%	21	70,0%	0,002	X ²
	-	21	70,0%	9	30,0%		
12. saat	+	30	100,0%	19	63,3%	0,000	X ²
	-	0	0,0%	11	36,7%		

^{X²} Ki-kare test (Fischer test), n:sayı, (+): Ek analjezi ihtiyacı oldu, (-): Ek analjezi ihtiyacı olmadı

Grupları ilk yürüme zamanı açısından karşılaştırdığımızda; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir farklılık görülmedi (p =0,216) (Tablo 4).

Tablo 4:Gruplar Arasında İlk Yürüme Zamanları karşılaştırılması

	ESP		HKA		P
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
İlk Yürüme Zamanı(saat)	10,4 ± 2,1	10,0	9,6 ± 1,5	10,0	0,216 ^m

Min:minimum, Mak:Maksimum, Ort.±SS: Ortalama ± Standart sapma, ^m Mann-whitney u test

Grupları hasta memnuniyeti açısından karşılaştırdığımızda; ESP blok yapılan hastalarda hasta memnuniyeti istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu (p= 0,004). (Tablo 5)

Tablo 5:Gruplar Arasında Hasta Memnuniyetinin karşılaştırılması

		ESP		HKA		P
		n	%	n	%	
Hasta Memnuniyet Ölçeği	Memnun değil	4	13,3%	5	16,7%	0,004 ^{X²}
	Kararsız	5	16,7%	13	43,3%	
	Memnun	7	23,3%	10	33,3%	
	Çok memnun	14	46,7%	2	6,7%	

Ort.±SS: Ortalama ± Standart sapma, ^{X²} Ki-kare test (Fischer test)

Grupları hemodinamik parametreler açısından karşılaştırdığımızda; indüksiyon öncesi, entübasyon sonrası 1. dakika, 15. dakika, 30. dakika, 45. dakika, 60. dakika, 90. dakika, 120. dakika ve ekstübasyon sonrası 1. dakikada anlamlı bir farklılık görülmedi (p > 0.05). ESP grubunda ekstübasyon sonrası 5. dakika kalp atım hızı HKA grubuna kıyasla istatistiksel

olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu (p = 0.003) (Tablo 6).

Tablo 6:Gruplar Arasında Kalp Atım Hızının karşılaştırılması

		ESP		HKA		P
		Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
Kalp Atım Hızı						
İndüksiyon Öncesi		84.1 ± 10.8	81.5	86.8 ± 15.9	84.0	0.437 m
1.Dakika		85.5 ± 11.8	83.5	92.2 ± 23.6	85.5	0.455 m
15.Dakika		80.7 ± 10.9	79.5	79.8 ± 16.8	78.0	0.283 m
30.Dakika		72.4 ± 8.8	72.0	73.5 ± 13.8	71.5	0.900 m
45.Dakika		72.9 ± 8.5	73.5	73.9 ± 14.1	70.5	0.801 m
60.Dakika		70.4 ± 9.6	69.5	71.6 ± 14.4	70.0	0.970 m
90.Dakika		68.9 ± 10.6	65.0	69.6 ± 11.9	66.0	0.907 m
120.Dakika		68.8 ± 10.7	65.0	69.8 ± 13.5	71.0	0.962 m
Ekstübasyon	Sonrası					
1.Dakika		91.1 ± 20.6	86.5	82.3 ± 17.0	80.5	0.145 m
Ekstübasyon	Sonrası					
5.Dakika		97.6 ± 16.1	94.5	87.2 ± 14.5	85.0	0.003 m

^m Mann-whitney u test, Ort.±SS: Ortalama ± Standart sapma

HKA grubu ile kıyaslandığında; ESP grubunda indüksiyon öncesi, entübasyon sonrası 30. dakika (p=0,038) ve 60. dakikada (p=0,038) sistolik, diyastolik ve ortalama kan basınçları istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşüktü (Tablo 7, 8, 9).

Tablo 7:Gruplar Arasında Sistolik Kan Basıncının karşılaştırılması

		ESP		HKA		P
		Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
Sistolik Kan Basıncı						
İndüksiyon Öncesi		129.1 ± 27.5	121.0	141.0 ± 18.3	140.0	0.014 m
1.Dakika		120.9 ± 26.2	116.0	113.9 ± 21.1	115.0	0.496 m
15.Dakika		100.4 ± 19.5	97.5	100.3 ± 16.8	101.0	0.745 m
30.Dakika		97.7 ± 18.4	95.5	106.7 ± 18.3	111.5	0.038 m
45.Dakika		96.6 ± 15.2	93.5	104.8 ± 18.5	104.0	0.068 m
60.Dakika		95.2 ± 10.4	92.0	105.7 ± 18.4	105.0	0.038 m
90.Dakika		99.1 ± 15.3	97.0	107.1 ± 18.1	106.5	0.077 m
120.Dakika		103.5 ± 14.4	104.0	113.6 ± 21.3	109.0	0.150 m
Ekstübasyon	Sonrası					
1.Dak.		113.6 ± 16.0	119.0	115.6 ± 19.4	109.5	0.773 m
Ekstübasyon	Sonrası					
5.Dak.		124.6 ± 11.4	126.0	122.6 ± 17.8	125.5	0.762 m

^m Mann-whitney u test , Ort.±SS: Ortalama ± Standart sapma

Tablo 8:Gruplar Arasında Diastolik Kan Basıncının karşılaştırılması

		ESP		HKA		P
		Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
<i>Diastolik Kan Basıncı</i>						
İndüksiyon Öncesi		76.3 ± 21.3	71.0	79.6 ± 11.4	78.0	0.162 m
1.Dakika		75.3 ± 21.4	72.5	68.1 ± 12.8	66.0	0.294 m
15.Dakika		59.2 ± 19.9	54.5	59.3 ± 13.2	58.0	0.525 m
30.Dakika		58.0 ± 20.2	49.5	66.2 ± 14.9	67.0	0.029 m
45.Dakika		55.3 ± 16.9	50.0	60.6 ± 13.8	60.5	0.060 m
60.Dakika		55.0 ± 14.7	48.5	64.9 ± 14.6	64.0	0.005 m
90.Dakika		59.9 ± 16.0	55.5	65.5 ± 14.7	66.5	0.065 m
120.Dakika		63.1 ± 15.2	61.0	72.0 ± 13.8	66.0	0.058 m
Ekstübasyon	Sonrası					
1.Dak.		68.4 ± 16.6	66.5	66.2 ± 18.3	61.0	0.496 m
Ekstübasyon	Sonrası					
5.Dak.		74.9 ± 13.4	77.0	73.0 ± 12.2	71.0	0.374 m

^m Mann-whitney u test, Ort.±SS: Ortalama ± Standart sapma

Tablo 9:Gruplar Arasında Ortalama Kan Basıncının karşılaştırılması

		ESP		HKA		p
		Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
<i>Ortalama Kan Basıncı</i>						
İndüksiyon Öncesi		96.2 ± 20.7	92.0	101.9 ± 12.1	103.0	0.053 m
1.Dakika		91.5 ± 19.9	89.5	86.7 ± 15.1	86.0	0.482 m
15.Dakika		74.2 ± 17.0	71.0	77.8 ± 13.5	76.0	0.160 m
30.Dakika		74.3 ± 17.4	69.5	83.8 ± 14.8	86.0	0.013 m
45.Dakika		73.5 ± 15.1	70.0	79.2 ± 15.0	78.0	0.110 m
60.Dakika		72.4 ± 11.5	68.0	82.2 ± 14.5	78.5	0.006 m
90.Dakika		74.7 ± 14.5	73.5	84.2 ± 14.2	84.0	0.016 m
120.Dakika		79.6 ± 12.0	78.0	88.5 ± 14.1	85.0	0.060 m
Ekstübasyon	Sonrası					
1.Dak.		88.6 ± 14.7	87.0	87.2 ± 17.3	83.5	0.459 m
Ekstübasyon	Sonrası					
5.Dak.		97.0 ± 10.3	96.0	93.9 ± 13.4	90.5	0.287 m

^m Mann-whitney u test, Ort.±SS: Ortalama ± Standart sapma

Grupları periferik oksijen satürasyonu (SpO₂) açısından karşılaştırdığımızda; gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmedi (p > 0.05).(Tablo 10)

Tablo 10: Gruplar Arasında *Oksijen Satürasyonu* (SpO₂) karşılaştırılması

		ESP		HKA		P
		Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
<i>Oksijen Satürasyonu (SpO₂)</i>						
İndüksiyon Öncesi		98.4 ± 1.9	99.0	98.7 ± 1.3	99.0	0.836 ^m
1.Dakika		98.8 ± 1.5	99.0	98.1 ± 1.8	98.5	0.073 ^m
15.Dakika		98.2 ± 1.4	98.0	98.0 ± 1.2	98.0	0.372 ^m
30.Dakika		98.1 ± 1.4	98.0	98.2 ± 1.3	98.0	0.720 ^m
45.Dakika		98.3 ± 1.2	98.5	97.8 ± 1.2	98.0	0.155 ^m
60.Dakika		98.0 ± 1.3	98.0	98.2 ± 0.9	98.0	0.950 ^m
90.Dakika		98.2 ± 1.1	98.0	98.3 ± 1.0	98.0	0.993 ^m
120.Dakika		98.0 ± 0.9	98.0	97.9 ± 1.0	98.0	0.877 ^m
Ekstübasyon Sonrası						
1.Dak.		97.8 ± 1.9	98.0	98.2 ± 2.4	99.0	0.191 ^m
Ekstübasyon Sonrası						
5.Dak.		96.7 ± 2.6	98.0	97.3 ± 3.0	98.5	0.111 ^m

^m Mann-whitney u test, Ort.±SS: Ortalama ± Standart sapma

3. TARTIŞMA

Perkütan nefrolitotomi cerrahisi uygulanan 60 hasta ile yapılan bu prospektif klinik çalışmada, postoperatif ağrı kontrolünde ESP bloğunun, ilk 6 saatte HKA'ya göre daha etkin olduğunu tespit ettik. HKA'nın ise postoperatif 12. saatte daha etkin analjezi sağladığını bulduk. Buna paralel olarak ESP grubunda ilk 6 saatte, HKA grubunda ise 12. saatlerdeki ek analjezi ihtiyaçları daha düşük bulundu. Hasta memnuniyeti ESP grubunda daha yüksek olarak tespit edildi. İlk yürüme zamanı açısından gruplar arasında bir fark görülmedi.

Çiftçi ve ark. (91); video aracılı toraks cerrahisi (VATS) yapılan hastalarla yürütükleri çalışmada; ESP'nin ilk 24 saatte etkin analjezi sağladığını ve ESP yapılan grupta VAS skorunun daha düşük olduğunu raporlamışlardır. Çalışmamızdan farklı olarak her iki gruba da HKA uygulamışlardır. Murat ve ark. (92) torokotomi yapılan hastalarda ESP ile HKA'nin etkinliğini karşılaştırmışlar. ESP grubunda 0, 1, 6 ve 12. saatlerdeki VAS skorunun daha düşük olduğunu, HKA'ya göre daha etkin analjezi sağladığını belirtmişlerdir. Krishna ve ark. (93) kardiyak cerrahide postoperatif analjezi açısından ESP bloğunu değerlendirdikleri çalışmada; ESP bloğu yapılan grupta tüm zamanlarda ölçülen NRS'ni kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük olduğunu ve daha iyi bir analjezi sağladığı sonucuna varmışlardır. Bu çalışmada; PNL yapılan hastalarda post operatif analjezi etkinliği açısından iv HKA ile ESP bloğunu karşılaştırdık. ESP bloğunun ilk 6 saatte daha etkin analjezi sağladığını ve VAS skorunu anlamlı derecede düşürdüğünü, iv HKA'nın ise 12. saatte daha etkin analjezi ve düşük VAS skoru sağladığını bulduk. ESP bloğunun ilk 6 saatteki etkinliğini kısa

başlama süresine bağladık. Ancak ESP bloğunun analjezik etkisi ilk 6 saatten sonra giderek azaldığı için 12. saatte iv HKA daha etkin bulunmuştur.

Murat ve ark. (92) torokotomi yapılan hastalarda ESP ile iv HKA'yı post operatif ek analjezi tüketimi açısından değerlendirdikleri çalışmada; ek analjezi ihtiyacının ESP yapılan grupta kontrol grubuna göre daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Yayık ve ark. (94) lomber spinal dekompresyon ameliyatı geçiren hastalarla yaptıkları çalışmada, ESP bloğu yapılan ve yapılmayan hastaları post operatif ek analjezi açısından karşılaştırmıştır. ESP yapılan grupta post operatif ek analjezi ihtiyacı kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur. Çalışmamızda; kurtarma analjezi amacıyla postoperatif VAS skoru ≥ 4 olan hastalara 15mg/kg parasetamol yapıldı. ESP yapılan hastaların 30. dk en yüksek VAS skoru 3 iken, iv HKA verilen grupta ise en yüksek VAS değeri 4 olarak not edildi. Ek analjezi ihtiyacı 1. saatte her iki grupta da benzer bulundu. Üçüncü ve 6. saatlerdeki postoperatif ek analjezi ihtiyacı, iv HKA uygulanan hastalara kıyasla ESP bloğu yapılan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu. On ikinci saatteki postoperatif ek analjezi ihtiyacının, ESP bloğu yapılan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi. Bu durumu ESP bloğunun 6. saate kadar etkinliğinin devam ettiğine, daha sonra etkinliğinin giderek azaldığına ve 12. saatte yeterli analjezi sağlayamadığına bağladık. Bu nedenle; uzun süreli postoperatif analjezide iv HKA'nın ESP bloğuna göre daha avantajlı olabileceğini düşünüyoruz.

Postoperatif analjezi için bir çok metod ve teknik kullanılmıştır. Bu teknik ve metodların gelişimi için hasta memnuniyetinin önemli olduğu, bir çok bilimsel çalışmada vurgulanmıştır (95). Tuğrul ve ark. (95) nefrolitotomi cerrahisinde post operatif analjezi amacıyla ESP bloğu uyguladıkları hastaların memnuniyetlerinin kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede

yüksek çıktığını raporlamışlardır. Dadashova ve ark. (96) da benzer şekilde, PNL cerrahisinde ESP bloğu uygulanan hastalarda kontrol grubuna kıyasla hasta memnuniyetinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada; ESP bloğu yapılan hasta grubunda, iv HKA verilen gruba göre hasta memnuniyetinin istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğunu bulduk. Bu durumu; ESP bloğunun etkisinin çabuk başlaması, USG rehberliğinde tek enjeksiyonla yapılıyor olması ve etkinliği ve uygulanması ile ilgili olarak hastanın uyum faktörü gerekmediğine bağladık. Lokal anestezi olarak etkisi hızlı başlayan lidokaini eklememizin özellikle ilk 6 saate hasta memnuniyetini artırdığını düşünmekteyiz. İntravenöz HKA'da etkinlik için hastanın uyumu ve eğitim düzeyi ön plana çıkmaktadır. Uygulamada gözlenen hasta uyumsuzluğunun, iv HKA'da hasta memnuniyetini azaltan bir faktör olabileceği kanısındayız.

Postoperatif dönemde etkin analjezi sağlandığında hastaların mobilizasyon zamanları kısalmakta ve hastanede kalış süresi belirgin bir şekilde azalmaktadır (95). Lale ve ark. (97) koroner arter baypas cerrahisinde (KABC) bilateral ESP bloğu uyguladıkları hastaların, ESP bloğu yapılmayan kontrol grubuna kıyasla, daha erken mobilize olduklarını raporlamışlardır. Benzer şekilde Krishna ve ark.'da (93) kalp cerrahisinde ESP bloğunun daha erken mobilizasyona imkan sağlandığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda; ilk yürüme zamanı açısından 12. saate kadar olan zaman diliminde bir fark görülmedi. Ekstübasyon zamanını postoperatif 0. saat olarak kabul edip, hastaların ameliyat sonrası ilk yürümeye başladıkları zamanı buna göre belirledik. Ancak takibi post operatif 12 saat ile sınırlandırdığımız için, iki grup arasında her hangi bir fark görülmemiş olabileceğini düşünüyoruz.

Çalışmamızın kısıtlılıkları; hasta kontrollü analjezinin (HKA) etkinliğinde hasta uyumu önemli yer alır ve hastanın eğitim düzeyi ile ilişkil olduğu için, eğitim düzeylerinin sorgulanmamış olması, postoperatif hasta takiplerinin 12 saat ile sınırlandırılmış olması, konstipasyon ve hipotansiyon gibi opoid kullanımına bağlı yan etkilerin bakılmamasıdır. Ayrıca ESP bloğu için uyguladığımız lokal anesteziğin volümü sabit kalmakla birlikte ilacın konsantrasyonu değişmiştir. Volüm ve konsantrasyonun sabit tutulduğu farklı dozlarda çalışmalar yapılabilir.

ESP bloğu ve iv HKA'nın etkinliklerinin daha iyi anlaşılabilmesi için hasta sayısının daha büyük olan, kapsamlı ve çokmerkezli çalışmalara ihtiyaç olduğu kanısındayız.

4. SONUÇ

PNL cerrahisinde USG rehberliğinde yapılan ESP bloğu; postoperatif 6. saate kadar etkin analjezi sağlayarak, ek analjezi ihtiyacını azaltmış ve hasta memnuniyetini arttırmıştır. İntravenöz HKA; daha uzun süreli postoperatif ağrı kontrolünde etkin bulunmuştur. PNL cerrahisinde postoperatif analjezi amacıyla ESP bloğu ve iv HKA'nın güvenle kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

REFERANSLAR

1. (1. Liu, Y., Zhu, W., Zeng, G., et al. Percutaneous nephrolithotomy with suction: is this the future? *Curr Opin Urol*. 2021 Mar 1;31(2):95-101.
2. Zeng, G., Cai, C., Duan, X., et al. Mini Percutaneous Nephrolithotomy Is a Noninferior Modality to Standard Percutaneous Nephrolithotomy for the Management of 20-40mm Renal Calculi: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Eur Urol*. 2021 Jan; 79(1):114-121.
3. Smith & Tanagho's General Urology Jack McAninch, MD Tom Lue, MD 19th Edition , New York, NY:2020)
4. Hadzic, A., Hadzic's textbook of regional anesthesia and acute pain management. McGrawHill Education 2nd ed. New York, USA: 2017.)
5. Choi SW, Cho SJ, Moon HW, Lee KW, Lee SH, Hong SH, et al. Effect of intercostal nerve block and nephrostomy tract infiltration with ropivacaine on postoperative pain control after tubeless percutaneous nephrolithotomy: A prospective, randomized, and case-controlled trial. *Urology*. 2018;114:49-55.)
6. Kang, R., Chin. K. J., Gwak, M. S., et al. Bilateral single-injection erector spinae plane block versus intrathecal morphine for postoperative analgesia in living donor laparoscopic hepatectomy: a randomized non-inferiority trial. *Reg Anaesth Pain Med* , 2019 Oct 23; rapm2019-100902)
7. Pak, A., Singh, P., et al. Epidural-Like Effects With Bilateral Erector Spinae Plane Catheters After Abdominal Surgery: A Case Report. *A A Pract*. 2020 Mar 1;14(5):137-139.
8. Gao, Z., Xiao, Y., Wang, Q., Li, Y., et al. Comparison of dexmedetomidine and dexamethasone as adjuvant for ropivacaine in ultrasound-guided erector spinae plane block for video-assisted thoracoscopic lobectomy surgery: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Ann Transl Med*. 2019 Nov; 7(22):668.
9. Swisher, M. V., Wallace, A. M., Sztain, J. F., et al. Erector spinae plane versus paravertebral nerve blocks for postoperative analgesia after breast surgery: a randomized clinical trial. *Reg Anesth Pain Med*. 2020 Apr; 45 (4):260-266.)

10. Kim, E., Kwon, W., Oh, S., Bang, S., et al. The Erector Spinae Plane Block for Postoperative Analgesia after Percutaneous Nephrolithotomy. Chin Med J (Engl). 2018 Aug 5;131(15):1877- 1878.
11. A Method of Pain Control: Patient Controlled Analgesia. Eti Aslan, F. ve Türkmen, E. 1, İstanbul : SANERC, Temmuz 2005, Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 2, s. 6-11. ISSN:2618-5741. s. 6-11.
12. Yücel A. Akut ağrı nörofizyolojisi. Hasta kontrollü analjezi (PCA). İstanbul: MER Matbaacılık&Yayıncılık, 1997: 5-19.)
13. Tan E. Nöropatik Ağrı. Ankara, Türkiye, Nobel Matbaası, 2009; 1-63.
14. Chapman CR, Syrjala KL: Measurement of Pain, The Management of Pain, Edit By JJ Bonica 2nd edit. Vol 1, Lea&Febiger, Philadelphia, London 580, 1991; 1:122-23.9fr4er/85.)
15. Classification of Chronic Pain, Classification of Chronic Pain web, Second Edition <http://www.iasppain.org/PublicationsNews/Content.aspx?ItemNumber=1673>.
16. Erdine S, Ağrı sendromları ve tedavisi. Gizben matbaacılık, 2003; S. 1-6.)
17. Woolf CJ, Chong MS. Preemptive analgesia--treating postoperative pain by preventing the establishment of central sensitization. Anesth Analg. 1993;77;362-79)
18. Sinatra RS, Hord AH, Ginsberg B, Preble LM. Acut pain mechanisms and management. Boston, Mosby-Year Book: s.n., 1992. s. 8-28.)
19. Morgan EG, Mikhail SM. Pain management. Stamford, McGraw-Hill: s.n.,
20. 1996. s. 274-316. 16. S, Erdine. Ağrının nörofizyolojisi. İstanbul: Emre matbaacılık, 1993. s. 25-48.
21. C., Ertekin. Ağrının nöroanatomi ve nörofizyolojisi. İzmir: Yapım Matbaacılık, 1993. s. 1-17.)
22. Paul G. Barash, M. (2017, Eighth edition). Clinical Anesthesia. Philadelphia: Copyright © 2017 Wolters Kluwer.
23. Guyton CA, Hall JE. Somatik duyular: Ağrı, baş ağrısı ve termal duyular, In: Çavuşoğlu H, Çağlayan B (çeviren), Guyton & Hall Tıbbi Fizyoloji, 11. basım. İstanbul, Nobel matbaacılık, 2006; pp. 598-609.
24. Erdine S: Ağrının Değerlendirilmesi ve Ağrı Ölçümleri. Ağrı. Erdine S (ed) Alemdar Ofset, 2000: s. 91-107. 68
25. LB, Ready. Acute postoperative pain. Miller RD. Anesthesia. London, Churchill-Livingstone: s.n., 1994, s. 2327-44.

26. Beilin B, Shavit Y, Trabekın E. The effects of postoperative pain management on immune response to surgery. *Anesth Analg*. 2003, Cilt 97, 3, s. 822-7)
27. Miller R, Eriksson LI, Fleisher LA, Wiener-Kronish JP, Cohen NH, Young WL. Acute Postoperative Pain. In: Miller R, editor. *Miller's anesthesia 8ed*: Elsevier Health Sciences; 2015. p. 2974-98.)
28. Butterworh J, Mackey D, Wasnick J. Kronik Ağrı Tedavisi. *Morgan & Mikhail's Klinik Anesteziyoloji*. 5. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2015. p. 1023-85.
29. Yücel A. Postoperatif ağrı, nörofizyolojisi ve stres yanıt. In: (eds), *Postoperatif Analjezi* (ed) Mavimer Matbacılık, İstanbul 2004, pp. 7-18.)
30. Ceyhan D, Güleç MS. Postoperatif ağrı sadece nosiseptif ağrı mıdır? *Ağrı* 2010;22:47-52.)
31. Yegül İ. Postoperatif Ağrı Tedavisi In: (eds), *Ağrı ve Tedavisi* (ed) İzmir 2003, pp. 249-54.
32. Grant GJ, Zakowski M, Ramanathan S, Boyd A, Turndorf H. Thoracic versus lumbar administration of epidural morphine for postoperative analgesia after thoracotomy. *Reg Anesth* 1993;18:351-5.)
33. Erdine S. Akut ağrı fizyopatolojisi. In: Aldemir T (eds), *Ağrı* (ed) Alemdar Ofset, İstanbul 2000, pp. 111-9.)
34. Kayhan Z. Ağrı. In: Kayhan Z (eds), *Klinik Anestezi* (ed) Logos Yayıncılık, İstanbul 2004, pp. 922-959.)
35. Ramakumar S, Segura JW. Renal calculi: percutaneous management. *Urologic Clinics of North America*. 2000;27(4):617-22.)
36. Matlaga BR, Kim SC, Lingeman JE. Improving outcomes of percutaneous nephrolithotomy: access. *EAU Update Series*. 2005;3(1):37-43.)
37. Ko R, Soucy F, Denstedt JD, Razvi H. Percutaneous nephrolithotomy made easier: a practical guide, tips and tricks. *BJU international*. 2008;101(5):535-9.
38. Sofikerim M. Yeni bir yaklaşım: Tüpsüz perkütan nefrolitotomi. *Türk Üroloji Dergisi*. 2008;34(3):306-10.
39. Bedir S. Percutaneous Nephrolithotomy. *Turk Urol Sem*. 2011;2:75-81.
40. Thomas, K., Francisco, D., Janak, D., et al. Percutaneous nephrolithotomy: technique. *World J Urol*, 2017 Sep; 35 (9) : 1361-1368.
41. Telli O, Gülpınar Ö, Süer E. Perkütan nefrolitotomide komplikasyonlar. *Turk Urol Sem*. 2011;2:336-9.
42. Jakobsen CJ. High thoracic epidural in cardiac anesthesia: a review. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth*. 2015;19:38-48

43. Freise H, Van Aken HK. Risks and benefits of thoracic epidural anaesthesia. Br J Anaesth. 2011;107:859-68)
44. De Cassai A, Bonvicini D, Correale C, Sandei L, Tulgar S, Tonetti T. Erector spinae plane block: a systematic qualitative review. Minerva Anesthesiol. 2019;85;308-319
45. Thiruvengkatarajan V, Cruz Eng H, Adhikary SD. An update on regional analgesia for rib fractures. Curr Opin Anaesthesiol. 2018;31;601-607.
46. NYSORA, Erektör Spinal Plan Bloğu anatomisi, erişim tarihi:20/ocak/2023, <https://www.nysora.com/nerve-block-manual>
47. Spor bilimleri, spor bilimleri web sitesi, 2023.02.12, http://sporbilim.com/UserFiles/File/govde_kaslari.pdf
48. Kocaeli üniversitesi, koceli üniversitesi web sitesi, 2022.03.15, <https://worldwidelifestyles.com/erector-spinae/>.
49. Waschke J, Böckers T, Paulsen F. Sobotta: Anatomi Konu Kitabı. Çeviri Editörü: Sargon MF Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri. 2016:108-14)
50. Standring, Susan. Gray's Anatomy The Anatomical Basis of Clinical Practice. Spain : Churchill Livingstone Elsevier, 2008.)
51. De AC, Bonvicini D, Correale C, Sandei L, Tulgar S, Tonetti T. Erector spinae plane block: a systematic qualitative review. Minerva anesthesiologica. 2019;85(3):308-19.)
52. Gürkan Y. Tekin M. Ultrasonografi Rehberliğinde Rejyonal Anestezi. S.L. : Morpa Ofset, 2011; S. 95-115.
53. Elkoundi A, Bentalha A, El Kettani SE-C, Mosadik A, El Koraichi A. Erector spinae plane block for pediatric hip surgery-a case report. Korean journal of anesthesiology. 2019;72(1):68
54. Hannig KE, Jessen C, Soni UK, Børglum J, Bendtsen TF. Erector spinae plane block for elective laparoscopic cholecystectomy in the ambulatory surgical setting. Case reports in anesthesiology. 2018;2018.
55. Bos E, Haumann J, De Quelerij M, Vandertop W, Kalkman C, Hollmann M, et al. Haematoma and abscess after neuraxial anaesthesia: a review of 647 cases. British journal of anaesthesia. 2018;120(4):693-704.)
56. Forero M, Rajarathinam M, Adhikary S, Chin KJ. Erector spinae plane (ESP) block in the management of post thoracotomy pain syndrome: a case series. Scandinavian journal of pain. 2017;17(1):325-9.)

57. Chin K, Adhikary S, Sarwani N, Forero M. The analgesic efficacy of pre-operative bilateral erector spinae plane (ESP) blocks in patients having ventral hernia repair. *Anaesthesia*. 2017;72(4):452-60.
58. Ramos J, Peng P, Forero M. Long-term continuous erector spinae plane block for palliative pain control in a patient with pleural mesothelioma. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. 2018;65(7):852-3
59. Bugada D, Zarcone AG, Manini M, Lorini LF. Continuous Erector Spinae Block at lumbar level (L4) for prolonged postoperative analgesia after hip surgery. *Journal of clinical anesthesia*. 2018;52:24
60. Hernandez MA, Palazzi L, Lapalma J, Forero M, Chin KJ. Erector spinae plane block for surgery of the posterior thoracic wall in a pediatric patient. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2018;43(2):217-9.
61. Krishnan S, Cascella M. Erector Spinae Plane Block. . 2020.
62. Marhofer P, Harrop-Griffiths W, Kettner SC, Kirchmair L. Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: part 1. *Br J Anaesth*. 2010;104:538-46. (94; 95)
63. A. Hadzic Periferik Sinir Blokları Ve Ultrason Eşliğinde Rejyonel Anestezi İçin Anatomi. [Çev.]Prof. Dr. Ercan Kurt. Güneş Tıp Kitapevleri, 2013; S.324-41.
64. New York School of Regional Anesthesia (NYSORA). Upper Extremitiy Blocks. <https://www.nysora.com/optimizing-an-ultrasound-image-2018>. 27 Ekim 2018.
65. Erdine S. PCA (Patient Controlled Analgesia). Ağrı. 3. Baskı.)
66. Atim A, Deniz S, Orhan ME, Sızlan A, Kurt E. A clinic's experiences in postoperative patient controlled analgesia. *Agri*. 2009;21;155-60. 21(4):155- 160)
67. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD) Anestezi Uygulama Kılavuzları. Postoperatif Ağrı Tedavisi, Mart 2006.
68. PE., Macintyre. Safety and efficacy of patient-controlled analgesia. *Br J Anaesth*. 2001, Cilt 87, 1, s. 36-46.)
69. Özyuvacı E, Yücel A. Postoperatif Analjezi. İstanbul: Mavimer Matbaacılık, 2004. s. 145-150
70. Yucel A. Hasta Kontrollü Analjezi, İstanbul, 2004,159-165
71. Becker DE, Reed KL. Local anesthetics: review of pharmacological considerations. *Anesth Prog*. 2012;59;90-101; quiz 102-3.
72. Kayhan Z. Lokal anestezikler. *Klinik Anestezi*. 3. Baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık 2004:503-523.
73. Strichartz GR, Berde CB. Local anesthetics. In: Miller RD, ed. *Anesthesia*. 7th ed. Philadelphia: Elsevier 2010:913-39.

74. Paul G. Barash, M. (2017, Eighth edition). Clinical Anesthesia. Philadelphia: Copyright © 2017 Wolters Kluwer.)
75. Butterworth JF., Mackey DC., Wasnick JD. Lokal anestezikler. çev. Cuhruk H. Ankara, Güneş Kitabevi, 2015. s. 263-76.
76. Suzuki, S., Gerner, P., Lirk, P., Local anesthetics. In Pharmacology and Physiology for Anesthesia, Elsevier: 2019; pp 390-411.
77. ResearchGate, researchgate websitesi, https://www.researchgate.net/figure/Bupivacaine-chemicalstructure_fig3_270048326.
78. Kayhan Z: Lokal Anestezi, Klinik Anestezi. 3. baskı. Logos Yayıncılık, İstanbul 2004, s.503-523)
79. Writing Committee M, Lawton JS, Tamis-Holland JE, Bangalore S, Bates ER, Beckie TM.
80. Pennefather, S. H., & McKeivith, J. (2011). Pain Management After Thoracic Surgery. Principles and Practice of Anesthesia for Thoracic Surgery, 675–707.
81. Tröster A, Sittl R, Singler B, Schmelz M, Schüttler J, Koppert W. Modulation of remifentanyl-induced analgesia and postinfusion hyperalgesia by parecoxib in humans. Anesthesiology. 2006;105:1016–23.
82. Karen W, Feild C, Radhakrishnan R. Lippincott Illustrated Reviews: Pharmacology. 7th ed. Wolters Kluwer; 2019.
83. Martinez L, Ekman E, Nakhla N. Perioperative Opioid-sparing Strategies: Utility of Conventional NSAIDs in Adults. Clin Ther 2019;41(12):2612–28.
84. Bhatia A. Ketamine as an adjunct to patient-controlled analgesia: why, for whom, and how much? Can J Anaesth 2016;63(3):262–4
85. Arumugam S, Lau CS, Chamberlain RS. Use of preoperative gabapentin significantly reduces postoperative opioid consumption: a meta-analysis. J Pain Res 2016;9:631–40.)
86. Mycek MJ, Harvey RA, Champe PC. Pharmacology. Philadelphia, Williams & Wilkins: s.n., 1997. s. 133-142. Cilt 2.
87. S.O., Kayaalp. Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji. Ankara, Hacettepe Taş: s.n., 2000. s. 981-1002. Cilt 2.
88. Bravo L, Mico JA, Berrocoso E. Discovery and development of tramadol for the treatment of pain. Expert Opin Drug Discov. 2017;12:1281-1291.
89. Peng PW, Sandler AN. A review of the use of fentanyl analgesia in the management of acute pain in adults. Anesthesiology. 1999;90:576-99.

90. Møiniche S, Kehlet H, Dahl JB. A Qualitative and Quantitative Systematic Review of Preemptive Analgesia for Postoperative Pain ReliefThe Role of Timing of Analgesia. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2002;96(3):725-41.
91. Ciftci B, Ekin M, Celik EC, Tukac IC, Bayrak Y, Atalay YO. Efficacy of an Ultrasound-Guided Erector Spinae Plane Block for Postoperative Analgesia Management After Video-Assisted Thoracic Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*.2020;34;444-449.
92. Bağdaş M, Arslan A, Şen E, Torakotomi Yapılan Hastalarda Erektör Spina Plan Bloğu İle Hasta Kontrollü Analjezinin Postoperatif Klinik Etkilerinin Karşılaştırılması,08. 2020
93. Krishna SN, Chauhan S, Bhoi D, Kaushal B, Hasija S, Sangdup T, et al. Bilateral erector spinae plane block for acute post-surgical pain in adult cardiac surgical patients: a randomized controlled trial. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019; 33:368–75.
94. Yayik AM, Cesur S, Ozturk F, Ahiskalioglu A, Ay AN, Celik EC et al. Postoperative Analgesic Efficacy of the Ultrasound-Guided Erector Spinae Plane Block in Patients
95. Alexander, JI. Pain after laparoscopy. *Br J Anaesth*, 1997;79(3):369-378.Ahmet tuğrul ve arkadaşları
96. Dadaova M, Karadeniz MS, Perkütan Nefrolitotomilerde Usg Eşliğinde Uygulanan Tek Doz Erektor Spina Plan Bloğunun Postoperatif Ağrı Ve Analjezik Tüketimi Üzerine Etkilerinin Araştırılması, 2022 İstanbul
97. Oğur L., Gören S., Sternotomi İle Koroner Arter Bypass Cerrahisi Uygulanan Hastalarda Ultrasonografi Eşliğinde Yapılan “Erector Spina Plane” Blok Uygulamasının İntraoperatif Ve Postoperatif Etkinliğinin Hasta Kontrollü Analjezi İle Karşılaştırılması, 2020 Kırıkklae