

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI



**PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİLERDE USG EŞLİĞİNDE
UYGULANAN TEK DOZ EREKTOR SPİNA PLAN
BLOĞUNUN POSTOPERATİF AĞRI VE ANALJEZİK
TÜKETİMİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ
Dr. Momunat DADASHOVA

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Meltem SAVRAN KARADENİZ

İSTANBUL

2022

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI



**PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİLERDE USG EŞLİĞİNDE
UYGULANAN TEK DOZ EREKTOR SPİNA PLAN
BLOĞUNUN POSTOPERATİF AĞRI VE ANALJEZİK
TÜKETİMİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ
Dr. Momunat DADASHOVA

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Meltem SAVRAN KARADENİZ

İSTANBUL

2022

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	2
KISALTMALAR	3
ÖZET	4
ABSTRACT	5
ETİK KURUL ONAYI	6
1. GİRİŞ ve AMAÇ	8
2. GENEL BİLGİLER	10
2.1 Ağrı Tanımı	10
2.2 Ağrı sınıflandırılması.....	10
2.3 Ağrının algılanması.....	13
2.4. Postoperatif ağrı.....	14
2.5. Ağrı değerlendirme yöntemleri.....	16
2.6. Postoperatif ağrı yönetimi	18
2.7. Lokal anestezikler	18
2.8. Perkütan nefrolitotomi (PNL).....	20
3.GEREÇ VE YÖNTEM	31
4.BULGULAR	33
5.İSTATİSTİK	34
6.TARTIŞMA	38
7.SONUÇ	42
8.KAYNAKÇA	43

TEŞEKKÜR

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimim süresince daima ilgi ve desteklerini gördüğüm, yetişmemde emekleri geçen değerli hocalarım, başta Anabilim Dalı Başkanımız Sn. Prof. Dr. Zerrin Sungur'a, Tezimin hazırlanması ve eğitimimdeki değerli katkılarıyla, engin bilgi ve deneyimiyle her zaman yanımda olan, her konuda beni destekleyen, tezimi yürütmekte sabır ve hoşgörü ile bana yardımcı olan Sn. Doç. Dr. Meltem Savran Karadeniz'e, Eğitim sürecimde öğrencileri olmaktan gurur duyduğum değerli hocalarım Sn. Prof. Dr. Figen Esen, Sn. Prof. Dr. Ali Emre Çamcı, Sn. Prof. Dr. Mert Şentürk, Sn. Prof. Dr. Gül Köknel Talu, Sn. Prof. Dr. Perihan Ergin Özcan, Sn. Prof. Dr. İbrahim Özkan Akıncı, Sn. Prof. Dr. Mukadder Orhan Sungur, Sn. Doç. Dr. Kemalettin Koltka, Sn. Doç. Dr. Mehmet İlke Büget, Sn. Doç. Dr. Achmet Ali, Sn. Doç. Dr. Demet Altun, Sn. Doç. Dr. Günseli Orhun, Sn. Dr. Öğretim Üyesi Hacer Ayşen Yavru ve Sn. Dr. Öğretim Üyesi Halil Çetingök'e; eğitimim süresince daima desteklerini gördüğüm Sn. Uzm. Dr. Giray Halil Varansu, , Sn. Uzm. Dr. Basri Akdoğan, Sn. Uzm. Dr. Nükhet Sivrikoz, Sn. Uzm. Dr. Özlem Turhan, Sn. Uzm. Dr. Müşerref Beril Dinçer, Sn. Uzm. Dr. Özlem Polat, Sn. Uzm. Dr. İlkay Anaklı, Sn. Uzm. Dr. Ebru Emre Demirel, Sn. Uzm. Dr. Nur Canbolat, Sn. Uzm. Dr. Esra Saka Ersin, Sn. Uzm. Dr. Emre Sertaç Bingöl, Sn. Uzm. Dr. Emre Şentürk' e,

Ayrıca asistanlık sürecimde kendilerinden eğitim alma şansına eriştiğim şu an emekli olan saygıdeğer hocalarım Sn. Prof. Dr. Kamil Mehmet Tuğrul, Sn. Prof. Dr. Tülay Özkan Seyhan'a,

Asistanlığın tüm zorluklarına rağmen beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum, şu an uzman olan tüm kıdemlilerime, birlikte çalıştığım asistan arkadaşlarıma, her sorunuzda yardımlarını esirgemeyen kürsü sekreterliği ekibimize, kıymetli hemşire, anestezi teknikeri, laborant ve diğer sağlık çalışanı arkadaşlarıma,

Son olarak bu zorlu süreçte desteğini benden esirgemeyen ve her zorlukta yanımda olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

KISALTMALAR

USG: Ultrasonografi

PNL: Perkütanl nefrolitotomi

ESPB: Erector spina plane bloğu

NRS: Numerik ağrı skalası

İntraop.: İntraoperatif

Postop.: Postoperatif

EKG: Elektrokardiyografi

SPO2: Satürasyon

İASP: International Association for the Study of Pain

LA: Lokal Anestezik

İV: İntravenöz

Mg: Miligram

Lt: Litre

Kg: Kilogram

ml: Mililitr

e µm: Mikrometre

m: Metre

Sn: Saniye

Dk: Dakika

GİS: Gastrointestinal Sistem

SSS: Santral Sinir Sistemi

ÖZET

AMAÇ: Perkütan nefrolitotomilerde USG destekli tek doz ESPB'nin postoperatif ağrı ve analjezik tüketimi üzerine etkilerini değerlendirmeyi amaçladık. Primer çıktımız 24 saat'de tüketilen opioid miktarı, sekonder çıktılarımız ise postoperatif NRS değerleri, bulantı-kusma, kaşıntı sıklığı, sedasyon skorları, hastanede kalış süresi, hasta ve cerrah memnuniyeti ve kronik ağrı gelişimidir.

GEREÇ VE YÖNTEM: Etik kurul onayı ve hasta onamı alınmış 18-65 yaş arası 56 hasta bu prospektif, randomize, çift kör çalışmaya dahil edildi. Hastalar Grup ESPB ve Grup Kontrol olacak şekilde 2 gruba ayrıldı. Grup ESPB'de insizyon öncesi hastalara USG eşliğinde ESP bloğu (20ml / %0.25 bupivakain) yapıldı ve postoperatif morfin içerikli İVHKA uygulandı. Grup Kontrol'de ise sadece morfinli İVHKA uygulandı. Operasyon bitiminden 30 dakika önce her iki gruba IV 1 gr parasetamol ve morfin (0.07 mg/kg) uygulanarak, postoperatif 15., 30., 60. dk, 2., 6., 12., 24. saatlerde ağrı değerlendirilmesi (NRS) ve morfin tüketimleri, ek analjezik ihtiyacı, bulantı-kusma, kaşıntı, hastanede kalış süreleri, hasta ve cerrah memnuniyeti kaydedildi. Hastalar 3. ayda kronik ağrı açısından sorgulandı.

BULGULAR: Çalışma 50 hasta ile tamamlandı. NRS skorları göre 15. dk [2 (0-3) 4 (1,5-6,5)] ($p<0,001$), 30.dk [2 (0-3) 4 (3-5)] ($p<0,001$), 1.sa [2 (0-3) 4 (3-5,75)] ($p<0,01$), 2. sa [0 (0-2) 3,5 (2-5)] ($p<0,001$), 6. sa [0 (0-2,5) 3 (2-4,75)] ($p<0,001$), 12.sa [0 (0-2) 2 (2-3)] ($p<0,001$), 24. sa [0 (0-1) 2 (2-2)] ($p<0,001$), istatistiksel olarak Grup E de grup K'ya göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p=0,001$). 24 saatlik morfin tüketimleri postoperatif 15. dk, [0 (0-0) 1 (0-1)] ($p<0,001$), 30.dk, [0 (0-0) 1 (1-2)] ($p<0,001$), 1.sa [0 (0-1,5) 3 (2-3)] ($p<0,001$), 2.sa [1 (0-2) 4,5 (2,25-5)] ($p<0,001$), 6.sa [2 (0-3) 8 (4,25-9)] ($p<0,001$), 12.sa [3 (0,5-6,5) 9,5 (7,25-15,5)] ($p<0,001$), 24. sa'lerde [4 (1-7) 14,5 (10,5-21)] ($p<0,001$), Grup ESPB'de Grup K'ya göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p=0,001$) Grup K'da bulantı/Kusma sıklığı Grup ESPB'ye göre anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p=0,02$). Hasta ve cerrah memnuniyeti Grup ESPB'de anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p<0,001$).

($p<0,01$). Hastane kalış süresi, sedasyon düzeyleri, komplikasyon ve kronik ağrı açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

SONUÇ: Çalışmamızda perkütan nefrolitotomi operasyonu geçiren hastalarda ESP blok uygulananlarda kontrol grubuna göre postoperatif ağrı skorları (NRS), 24 saatlik total morfin tüketimi, ve bulantı, kusma sıklığı düşük bulunmuştur. Hasta ve cerrah memnuniyeti yüksek değerlendirilmiştir. Hiç bir hastada kronik ağrı gelişimi gözlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Erector Spina Plan Blok, Prekütan Nefrolitotomi, Rejyonel Anestezi, Postoperatif Ağrı.



ABSTRACT

OBJECTIVE: We aimed to evaluate the effects of USG-assisted single dose ESPB on postoperative pain and analgesic consumption in percutaneous nephrolithotomy. Our primary outcome is the amount of opioid consumption in 24 hours, and our secondary outcomes are NRS scores, frequency of nausea, vomiting and itching, sedation scores, complications, length of hospital stay, patient and surgeon satisfaction, development of chronic pain.

METHODS: Fiftysix patients aged 18-65 years old with ethics committee approval and patient consent, were included in this prospective, randomized, double-blind study. The patients were divided into 2 groups as Group ESPB and Group Control. USG guided ESPB (20ml / 0.25% bupivacaine) was applied to the patients before the anesthesia induction in Group ESPB and postoperative IVHKA containing morphine was applied. In Group Control, only IVHKA with morphine was applied. 1 gr paracetamol IV and morphine (0.07 mg/kg) administered to both groups 30 minutes before the end of the operation. Pain scores (NRS) at the 15th, 30th, 60th, 2nd, 6th, 12th, 24th hours postoperatively and morphine consumption, additional analgesic need, nausea-vomiting, itching, hospital stay, patient and surgeon satisfaction were recorded. Patients were questioned in terms of chronic pain at 3 months.

RESULTS: The study was completed with 50 patients. NRS scores at 15. dk [2 (0-3) 4 (1,5-6,5)] ($p<0,001$), 30.dk [2 (0-3) 4 (3-5)] ($p<0,001$), 1st hr [2 (0-3.5) 4 (3-5.75)] ($p<0.01$), 2nd hr [0 (0-2) 3.5 (2-5)] ($p<0.001$), 6th hr [0 (0-2.5) 3 (2-4) ,75)] ($p<0.001$), 12th hr [0 (0-2) 2 (2-3)] ($p<0.001$), 24th hr [0 (0-1) 2 (2-2)] ($p<0.001$), statistically was significantly lower in Group E than group K ($p<0.001$). 24-hour morphine consumption, postoperative 15th min, [0 (0-0) 1 (0-1)] ($p<0.001$), 30th min, [0 (0-0) 1 (1-2)] ($p<0.001$), 1st hr [0 (0-1.5) 3 (2-3)] ($p<0.001$), 2nd hr [1 (0-2) 4.5 (2.25-5)] ($p<0.001$), 0.001), 6th hr [2 (0-3) 8 (4.25-9)] ($p<0.001$), 12th hr [3 (0.5-6.5) 9.5 (7.25-15.5)] ($p<0.001$), 24th hrs [4 (1-7) 14.5 (10.5-21)] ($p<0.001$), was lower in Group ESPB compared to Group K ($p=0.001$). Nausea/vomiting frequency in Group K was found significantly higher than in Group E ($p=0.02$). Patient and surgeon satisfaction was higher

in Group E ($p<0.001$), ($p<0.01$). There was no significant difference between the groups in hospital stay, sedation levels, complications and chronic pain ($p>0.05$).

CONCLUSION: In our study, postoperative pain scores, total morphine consumption and frequency of nausea/vomiting were found lower in the Group ESPB compared to the Group Control, patient and surgeon satisfaction scores were higher in ESPB group. Chronic pain development was not observed in any patient.

Key Words: Erector Spina Plan Block, Percutain Nephrolithotomy, Regional Anesthesia, Postoperative Pain

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Perkütan nefrolitotomi günümüzde böbrek taşı hastalıklarının tedavisinde uygulanan cerrahi bir tekniktir. Bu operasyon sonrasında özellikle ilk 24 saat içerisinde hastalarda ağrı şikayeti sıklıkla gözlenmektedir. Bu ağrının insizyon nedeniyle ve renal pelvisin hasarlanmasından dolayı hem somatik, hem de visceral komponenti olduğu bilinmektedir (1,2,3). Bu operasyonlarda postoperatif etkin bir ağrı kontrolünün sağlanması hastanede kalış süresini kısaltmasının yanı sıra, solunumsal, trombo-embolik komplikasyonların önlenmesinde ve hasta konforunun sağlanmasında önem arz etmektedir (4). Geleneksel olarak intravenöz opioidler ve bölgesel infiltrasyon bu cerrahilerde en sık uygulanan postoperatif ağrı kontrol yöntemleridir. Fakat opioidlerin solunum sistemini ve barsak hareketlerini baskılaması yanında, bulantı, kusma, kaşıntı ve bağımlılık yapıcı yan etkileri bulunmaktadır. Bu etkiler çeşitli komplikasyonlara davetiye çıkarmakta ve hastanede kalış süresini uzatmaktadır ve hasta konforunu olumsuz yönde etkilemektedir (5).

Rejyonal teknikler günümüzde, anestezi amaçlı kullanılmasının yanı sıra perioperatif ve postoperatif dönemde analjezi amacıyla da kullanılmaktadır. Ürolojik cerrahilerde santral bloklar (torakal epidural) uygulanabilir ve etkin bir ağrı kontrolü sağlar fakat bu tip endoskopik cerrahiler için oldukça oluşabilecek santral blok komplikasyonları açısından oldukça invazif kalmaktadır (5). Ultrasonografi ile birlikte günümüzde popüleritesi artan gövde bloklarından biri olan erektor spina plan blokları genel cerrahi, torasik cerrahi, üst batin cerrahilerinde, nefrektomilerde, laparoskopik safra kesesi operasyonlarında, meme cerrahisinde, postoperatif analjezi amaçlı kullanılan oldukça yeni bir gövde bloğudur (6,7,8). Medulla spinalisten çıkan duysal sinir kökleri (T6-L1) epidural alandan çıktıktan sonra paravertebral alanda seyrederek ve interkostal sinirleri oluşturarak daha sonra karın duvarını innerve ederler. Perkütan nefrolitotomi işlemi sırasında hem somatik, hemde visceral ağrı T8-L1 spinal sinirleri ile taşınmaktadır. Bu bölgeleri innerve eden sinirlerin bloke edilmesi efektif bir analjezi sağlayacaktır (9).

Biz bu çalışmada USG destekli tek doz ESPB'nin postoperatif akut ve kronik ağrı, kullanılan total opioid miktarı, yan etki görülme sıklığı, hastanede kalış süresi ve hasta memnuniyeti üzerine etkilerini gözlemleyeceğiz. Bu çalışmadaki primer hipotezimiz ESPB uyguladığımız hastalarda ilk 24 saat içerisinde tüketilen opioid miktarının daha düşük, analjezi kalitesinin yüksek olacağıdır. Çalışmadaki birincil klinik çıktımız takip süresince (postoperatif

ilk 24 saat) tüketilen total opioid miktarıdır. İkincil klinik çıktılar ise, ağrı skorları Numerical Rating Scale (NRS), sedasyon düzeyi, ek analjezik ihtiyacı, yan etkiler (bulantı, kusma, kaşıntı...), tekniğe bağlı komplikasyonlar, hastaneden çıkış zamanı, hasta ve cerrah memnuniyeti, 3. ayda insizyona ait kronik ağrı varlığıdır.

2.GENEL BİLGİLER

2. 1. AĞRI TANIMI

Ağrı, Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği [International Association for the Study of Pain (IASP)] tarafından "Vücudun herhangi bir yerinde başlayan, organik bir nedene bağlı olan veya olmayan, bireyin geçmiş tecrübeleri ile ilgili; sensoryal, emosyonel ve hoş olmayan bir duygu" olarak tanımlanmıştır. Ağrı, sadece bir duyu değil aynı zamanda bir tecrübe olduğu için sıklıkla subjektif niteliktedir. Yaş, cinsiyet, fonksiyonel durum, sosyokültürel düzey ve farklı komorbiditeler gibi birçok faktörden etkilenir. Ağrı algısı bireyler arasında farklılık gösterdiğinden değerlendirilmesi ve tedavi edilmesi oldukça zor bir sağlık sorunudur (10).

Ağrı ile ilgili sık olarak kullanılan bazı terimler aşağıdaki gibidir.

Hiperalezi: Normalde ağrılı olan bir uyarana artan tepki

Hipoalezi: Normalde ağrılı olan uyarılara verilen yanıtın azalması

Analjezi: Normalde ağrılı olan uyarıya yanıt olarak ağrının olmaması

Hiperestezi: Stimülasyona karşı artan hassasiyet

Hipoestezi: Stimülasyona duyarlılığın azalması

Disestezi: Spontan veya uyarılmış hoş olmayan anormal bir his

Parestezi: Anormal bir his, kendiliğinden veya uyarılmış

Allodini: Normalde ağrıya neden olmayan bir uyarıdan (hafif dokunma gibi)

kaynaklanan ağrı

2.2. AĞRI SINIFLANDIRILMASI

Ağrı sınıflandırılmasında farklı kaynaklarda mekanizma, süre, etiyoloji ve yerleşim bölgesi temelli farklı sınıflamalar bulunmaktadır.

IASP sınıflamasına göre ağrı beş eksende ele alınır.

1. Birinci eksen ağrının yer aldığı vücut bölgesi ile ilgilidir.
2. İkinci eksen ağrının etkilediği sistemleri ele alır.
3. Üçüncü eksen ağrının oluşum süresini ele alır.
4. Dördüncü eksen hastanın ifadesine göre ağrının şiddetini ve başlangıcından bu yana geçen süreyi temel alır.
5. Beşinci eksen ise ağrının etiyolojisini belirtir.

Raj ve arkadaşlarının oluşturduğu değerlendirmede 3 mekanizmaya göre ağrı sınıflandırılmıştır.

1. Nörofizyolojik mekanizmaya göre:

- a) Nosiseptif
- b) Somatik
- c) Visseral

2. Süreye göre:

- a) Akut
- b) Kronik

3. Etiyolojiye göre:

- a) Kanser ağrısı
- b) Postherpetik nevralji
- c) Orak hücre anemisine bağlı ağrı
- d) Artrit ağrısı

4. Bölgesel yerleşime göre:

- a) Baş ağrısı
- b) Yüz ağrısı
- c) Bel ağrısı
- d) Pelvik ağrı

Günümüzde sıklıkla temel ağrı tiplerinin tanımlandığı aşağıdaki sınıflama kullanılmaktadır.

1. Nosiseptif ağrı
 - a) Somatik ağrı
 - b) Visseral ağrı
2. Nöropatik ağrı
 - a) Merkezi
 - b) Periferik
3. Psikojenik ağrı

1- Nosiseptif ağrı:

Sinir sistemi dışındaki doku ve organlarda yaygın olarak özelleşmiş ağrı reseptörleri olan nosiseptörler bulunmaktadır. Nosiseptörler tarafından alınan uyarılar ileti lifleri aracılığıyla önce medulla spinalise sonrasında ise talamusa taşınır ve serebral kortekste ağrı olarak algılanır.

Somatik ağrı: Somatik sinirlerden kaynaklanan, ani başlayan, keskin, iyi lokalize edilen, daha yoğun ve ızdırap verici bir ağrıdır. Kemik metastaz ağrıları bu ağrı tipine en iyi örnektir ve daha çok duyusal liflerle taşınır.

Visseral ağrı: Derinden gelen, lokalize edilemeyen ağrılardır. Sıklıkla sempatik liflerle taşınırlar. Yansıyan (safra kesesi ağrılarının sırtta hissedilmesi gibi) ağrılar visseral ağrı grubundadır. Kan basıncında ve kalp tepe atımında değişme, kas rijiditesi ve hiperestezi eşlik edebilir.

2- Nöropatik ağrı:

Nörojenik dokulardaki lezyon veya hastalığa bağlı olarak gelişen histopatolojik veya fonksiyonel bir değişim sonucu duyulan ağrıdır. Parestezi, yanma, hipoestezi, disestezi, elektrik çarpması tarzında ağrılar hissedilebilir. Nöropatik ağrı hiperaljezi, allodini gibi kendine özgü semptomlar gösterir.

Santral nöropatik ağrı: Santral sinir sistemindeki (SSS) bir lezyona bağlı olarak gelişen ağrılardır. Talamik ağrı en iyi örneğidir.

Periferik nöropatik ağrı: Periferik sinir sisteminde gözlenen hasar sonucu oluşan ağrılardır. Diyabetik nöropati ağrıları ve postherpetik nevralji bu tip ağrılara örnektir.

3-Psikojenik ağrı: Ağrıya neden olabilecek yapısal veya fonksiyonel bir neden olmadan hissedilen veya ağrı kaynağının neden olabileceği ağrıdan çok daha şiddetli olarak hissedilen ağrı duyusudur (11).

2.3. AĞRININ ALGILANMASI

Ağrı yolları ve fizyolojik mekanizmaları geç fetal dönem ile yenidoğan döneminde gelişir. Gebeliğin 6. haftasından itibaren duyuşal lifler ve nöronlar arasında afferent bir bağlantı oluşmaya başlar. İlk nosiseptörler intrauterin yaşamın 7. haftasında perioral bölgede gelişir ve 17. haftada tüm vücut yüzeyini kaplar. Miyelinizasyon 19. haftada başlarken spinotalamik ve spinoretiküler yollar üçüncü trimesterde işlevsel hale gelir. Doğumda, SSS’de çıkan yolların çoğu gelişmişken inhibitör nitelikteki inen yollar henüz tam olarak gelişmemiştir. Bu durum yenidoğanlarda bilinenin aksine ağrının daha şiddetli algılandığını gösterir. Erişkinlerdekine benzer ağrı hissi yaklaşık iki yaşında, ağrının tanımlanması ise 2–7 yaşları arasında gelişmektedir.

Nosiseptörler ağrı duyusuna ait spesifik reseptörlerdir. Termal, mekanik ve kimyasal enerjiyi elektrik sinyallerine ve aksiyon potansiyeline dönüştürerek uyarıların primer afferent yol ile medulla spinalise iletilmesini sağlar.

Ağrının algılanma işlemi 4 aşamada gerçekleşir.

1. Transdüksiyon: Periferik sensoryel sinir uçlarında noksiyöz uyarı ile voltaj bağımlı sodyum (Na) kanallarının aktive olup hücre içine Na girişi ile depolarizasyon ve aksiyon potansiyeli oluşmasıdır.

2. Transmisyon: Uyarının sensoryel sinir boyunca santral sinir sistemine iletilmesidir.

3. Modülasyon: Nosiseptif iletimin medulla spinaliste nöral etkenlerle modifiye edilerek üst merkezlere iletilmesidir.

4. Persepsiyon: Kişisel psikolojiyle etkileşim ve subjektif duygusal tecrübeler sonucunda oluşan ağrının duyu olarak algılanması aşamasıdır.

Üç tip primer afferent duyuşal sinir lifi vardır.

A-beta lifleri: 6-12 μm çapında miyelinli liflerdir. İletim hızı 30-50 m/sn'dir ve stimölasyon eőięi dūőüktür. Dokunma ve titreőim ile aktive edilir. Tipik olarak bu lifler aērı taőımasa da nöropatik aērıda sensitizasyondan sorumludur.

A-delta lifleri: İnce miyelinli, 2-5 μm çapında, iletim hızı 2-25 m/sn olan liflerdir. Stimölasyon eőięi yüksektir ve zararlı uyarılar tarafından aktive edilir. Aērıyı miyelinsiz C liflerinden daha hızlı iletir ve refleks yanıtı baőlatırlar.

C-lifleri: Miyelinsiz liflerdir. 0.2-1.5 μm çapında, uyarılma eőięi yüksek sinirlerdir. İletim hızı 2 m/sn'dir. Noksiyöz uyarılarla aktive edilir, çevreden merkeze aērı hissi taşır. Stimölasyonları yaygın yanma, bıçaklanma olarak tanımlanan gecikmiő bir aērı algısına neden olur.

2.4. POSTOPERATİF AēRI

Postoperatif aērı cerrahi işlem ile başlayan ve doku iyileőmesi ile sona eren akut aērıdır. İyileőmeyi geciktiren, morbidite ve mortalitede artışa neden olan etkilerinden dolayı postoperatif aērı kontrolü giderek önem kazanmaktadır. Postoperatif aērının seviyesi ve süresinin; cerrahinin süresi, yeri ve tipine; insizyonun büyüklüēüne, komplikasyon varlığına, hastanın psikolojik durumuna, perioperatif hasta bakım kalitesine, uygulanan anestezi yöntemine ve preoperatif dönemde kullanılan analjeziklere baēlı olduēu düşünölmektedir.

Postoperatif aērının tedavi edilememesi durumunda kortizol, ACTH, glukagon, aldosteron ve katekolaminler gibi katabolizma hormonlarının salınımında artış görölürken insölin, testosteron gibi anabolizan hormonlarda azalma gözlenir. Bu durum solunum, dolaőım, gastrointestinal, renal sistem ve otonom sinir sisteminde istenmeyen etkiler meydana getirir. Bütün bu endokrin deēiőiklikler homeostazis üzerinde olumsuz sonuçlar oluőturabilmektedir.

2.4.1. Postoperatif Ağrının Organizmada Oluşturduğu Fizyopatolojik Değişiklikler

a-Kardiyovasküler Sistem Üzerine Etkileri

Kardiyovasküler risk düzeyi yüksek olan hastalarda postoperatif ağrı kontrolü önem taşımaktadır. Postoperatif ağrı sonucu ortaya çıkan sempatik aktivasyon ile hastalarda taşikardi, hipertansiyon ve sistemik vasküler rezistans artışı oluşmakta ve bunun sonucu olarak da miyokard oksijen ihtiyacı artmaktadır. Bu durum özellikle iskemi varlığında süreci ilerletip infarktüs gelişme ihtimalini yükseltmektedir.

b-Solunum Sistemi Üzerine Etkileri

Abdomen veya torakal bölge cerrahisi geçirecek, obez, mobilizasyonu kısıtlı, preoperatif dönemde akciğer hastalığı bulunan hastalar postoperatif pulmoner komplikasyonlar açısından risk taşımaktadır. Ağrıya sekonder olarak oksijen tüketimi ile karbondioksit üretiminin artması sonucunda solunum iş yükü ve dakika solunum hacminde artış meydana gelir. Özellikle toraks ve abdomen ilgilendiren ameliyatlardan sonra ağrıya bağlı spinal refleksiye cevap olarak kas spazmı görülebilir. Toraks duvarı hareketlerinin kısıtlanması ile tidal volüm, vital kapasite, fonksiyonel rezidüel kapasite ve bir saniyedeki zorlu ekspiratuar hacimde (FEV1) azalma görülebilir. Sekresyonların birikimi, atelektazi, intrapulmoner şant oluşumu ve hipoventilasyon gelişebilir.

c-Endokrin Sistem Üzerine Etkileri

Ağrı nedenli strese hormonal yanıt olarak katabolizan hormonlarda (kortizol, glukagon gibi) artış görülürken anabolizan hormonlarda (testosteron, insülin gibi) azalma görülür. Ayrıca artan kortizol ve aldosteron gibi mineralokortikoid etkili hormonlara bağlı olarak sodyum ve su tutulumu artar.

d-Gastrointestinal ve Üriner Sistem Üzerine Etkileri

Gastrik asit sekresyonu artar ve stres ülserleri gözlenebilir. Bulantı, kusma sıkça görülmektedir. Sempatik aktivite ve sfinkter tonus artışı nedeniyle kabızlık, ileus ve idrar retansiyonu görülebilir.

e-Hematolojik Sistem Üzerine Etkileri

Strese bağlı olarak lenfositlerde azalma, lökositlerde artma gözlenir. Bu duruma bağlı olarak enfeksiyon riski artar. Ayrıca operasyon sırasında oluşan koagülopati ve tromboembolik komplikasyon riski işlem sonrası dönemde de devam eder. Ağrıya bağlı immobilizasyon ile gelişen venöz staz; pulmoner emboli ve derin ven trombozu gibi komplikasyonların riskini artırır.

f-Psikolojik Sistem Üzerine Etkileri

Depresyon ve anksiyete bozukluklarında ağrıya sekonder artış görülebilir (12).

2.5. AĞRI DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Ağrı ölçümleri için bir sınıflama “Doğrudan Ölçüm” ve “Dolaylı Ölçüm” şeklinde yapılan sınıflamadır. Doğrudan ölçümler ağrının doğasını ortaya koymaya yöneliktirler. Dolaylı ölçümler ise ağrının yaşam kalitesine etkisini ölçerler. Ağrı ölçümleri için diğer bir sınıflama ise “Tek Boyutlu Ölçüm” ve “Çok Boyutlu Ölçüm” şeklindeki sınıflamadır. Tek boyutlu skalalara örnek: LANSS Skalası (LANSS - Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs), Vizüel Analog Skala (VAS - Visual Analog Scale), Sayısal Değerlendirme Skalası (NRS - Numeric Rating Scale), Sözel Değerlendirme Skalası (VRS - Verbal Rating Scale) sayılabilir. Çok boyutlu skalalara örnek: McGill Ağrı Anketi (MPQ - McGill Pain Questionnaire), Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi (Quality of Life Assessment) ve Hasta Günlüğüdür.

Sayısal değerlendirme skalası

Çalışmamızda postoperatif ağrı sayısal değerlendirme skalası ile değerlendirildi. Sayısal değerlendirme skalası; bir ucu ağrısız diğer ucunda hayatındaki en şiddetli ağrıyı ifade eden 0-10 cm'lik skalayı temsil eder. NRS çok basit ve minimal invaziv bir metot olup diğer metotlarla uygunluk gösterir.

NRS



Ölçek, 100 mm boyunda bir yatay çizgiden ibarettir. Çizginin sol ucunda “Ağrı yok” ve ya “Ağrı tümüyle geçti” ibaresi yer alırken sağ ucunda ise “Dayanılmaz ağrı” veya “Ağrıda hiç azalma yok” ibaresi yer alır. Hastaya çizgi üzerinde, kendi ağrısını doğru şekilde yansıtacak bir noktayı işaretlemesi söylenir. Hastanın işaretinin sol uca uzaklığı ölçülür. Genellikle milimetre olarak ölçülen bu uzaklık “puan” olarak bildirilir.

Daha pratik olarak kullanılabilecek bir ölçek de Verbal Numerik Skala (VNS)’dir. Buna göre hastaya 0’ın hiç ağrı olmamasını, 10’un da dayanılmaz ağrıyı yansıtacak şekilde ağrısını 0-10 arasında değerlendirmesi söylenir.

Fizyolojik değişiklikler; Kan basıncı, kalp tepe atımı ve solunum sayısında değişiklikler, ellerde terleme, oksijen saturasyonu, vagal tonus değişiklikleri ağrı hakkında bilgi verir. Ancak bu parametrelerde değişiklik yapan başka stres faktörleri de olabilir (13).

2.6. POSTOPERATİF AĞRI YÖNETİMİ

Postoperatif ağrı ve etkilerinden korunmak için ilk belirtiler gözlenmeden tedavi sürecine başlanmalıdır. Bu amaçla kullanılacak analjezik yöntemler ve ajanlar önceden belirlenerek uygun doz ve yöntem planlanmalıdır. Postoperatif ağrı yönetiminde multimodal analjezi yaklaşımı önemlidir. Bu şekilde hem farmakolojik ajanlara bağlı yan etki riski azaltılır hem de farklı etki mekanizmaları sayesinde daha etkin analjezi sağlanılabilir. Postoperatif ağrı tedavisinde intravenöz analjezik ajanlar yanında USG eşliğinde uygulanan periferik bloklar da etkin birer tedavi yöntemi olarak kullanılmaktadır (14).

2.6.1. İNTRAVENÖZ ANESTEZİ:

a-Parasetamol.

Parasetamol antipiretik etkisi olan, kullanımı güvenli bir analjezik ajandır. Hafif ağrı tedavisinde tek başına kullanılabildiği gibi multimodal analjezinin bir parçası olarak orta şiddetli ağrının tedavisinde non-steroid anti-inflamatuar ilaçlar (NSAİİ) ile birlikte de kullanılabilmektedir. NSAİİ grubundan farklı olarak parasetamol zayıf periferik siklooksijenaz (COX) inhibisyonu yapar. Santral antinöseptif etkilerinin olduğunu düşündüren güçlü kanıtlar mevcut olsa da analjezik etki mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır. Direk ve indirek yollarla “santral” COX inhibisyonu yapar.

Oral yolla uygulandığında maksimum serum konsantrasyonuna 30-60 dakikada ulaşmaktadır. Rektal uygulamadan sonra ise maksimum serum konsantrasyonu 1-2.5 saat aralığında elde edilir. Rektal kullanımda biyoyararlılık çocuklar arasında farklılık gösterebilir. Sepsis riski nedeniyle nötropenik hasta grubunda kullanımı kontrendikedir. İntravenöz kullanımda oldukça etkin bir analjezi sağlar.

b-Opioidler.

Opioidler merkezi sinir sisteminde spesifik reseptörlere bağlanarak etki gösteren ve güçlü analjezik etkinliği olan ajanlardır. Opioid reseptörlerinin aktivasyonu ile nosiseptörlerden salınan eksitator nörotransmitterlerin hem presinaptik salınımında hem de bunlara karşı oluşan postsinaptik yanıtta inhibisyon görülür. G proteini aracılığıyla siklik adenosin monofosfat (cAMP) üretimini azaltıp fosfolipaz-C aktivasyonu ile voltaj bağımlı kalsiyum kanallarını bloke ederek hücre içine kalsiyum girişini bloke ederler. Potasyum kanalları üzerine aktivatör etkileriyle de hücrede hiperpolarizasyona yol açarlar.

Başlıca 3 tip opioid reseptörü bulunmaktadır.

Mü (μ) opioid reseptörleri: Morfin için primer bağlanma bölgesi olduğunun bulunmasının ardından bu isimle adlandırılmıştır. Supraspinal bölgede özellikle presinaptik alanda yüksek yoğunlukta bulunur. Supraspinal analjezi, solunum depresyonu, fiziksel bağımlılık, kas rijiditesi, öfori, miyozis, üriner retansiyon, konstipasyon etkilerinden sorumludur. Ağrı ve strese fiziksel yanıtın düzenlenmesinde de önemli fonksiyonları bulunmaktadır.

Delta (δ) opioid reseptörleri: Yoğun olarak periferik sinirlerin dorsal kök ganglionlarında bulunurlar. Akut ağrı üzerine etkileri zayıf olmakla birlikte kronik ağrı ve nosisepsiyonun modülasyonunda önemli role sahip oldukları düşünülmektedir. Spinal analjezi, epileptojenik etki, üriner retansiyon, bulantı, kusma üzerine etkileri mevcuttur.

Kappa (κ) opioid reseptörleri: Omurilikte yoğun miktarda bulunurlar. Hiperaljezi gelişiminde önemli rol üstlenmelerinin yanında visseral ağrının modülasyonunda da etkili oldukları düşünülmektedir. Spinal analjezi ve sedasyon etkilerine aracılık ederler.

Opioidlerin akut etkileri olarak analjezi, solunum depresyonu, sedasyon, öfori, vazodilatasyon, bradikardi, öksürüğün baskılanması, miyozis, bulantı, kusma, iskelet kası rijiditesi, düz kas spazmı, konstipasyon, üriner retansiyon ve biliyer spazm sayılabilir. Tolerans gelişimi ve fiziksel bağımlılık ise kronik etkileridir. Genel olarak opioidler karaciğerde metabolize edildikten sonra böbrekler yoluyla atılır. Karaciğer ve böbrek yetmezliklerinde birikerek solunum depresyonuna ve ölüme yol açabilmektedir. Hastaya bağlı olarak farmakokinetik ve farmakodinamik cevapları farklılık gösterir. Bu nedenle uygulanacak doz yaşa, vücut ağırlığına, karaciğer ve böbrek fonksiyonlarına göre bireysel olarak ayarlanmalıdır. Ağrı kontrolünde kullanılabilecek opioid analjezikler; morfin, kodein, meperidin (petidin), fentanil, buprenorfin ve pentazosindir.

Morfin opioidlerin prototipidir. Oral, subkutan, intramusküler, intravenöz, intratekal, epidural ve rektal yolla uygulanabilir. Morfinin oral alımında biyoyararlılığı düşüktür. İntravenöz ve subkutan kullanımda önerilen dozları benzer olup 4 saat arayla iv olarak 0.1- 0.15 mg/kg olacak şekilde uygulanması önerilmektedir. Diamorfin, tramadol, oksikodon ve hidromorfon morfinin alternatifleri olarak gösterilebilir. Fentanil, sufentanil, alfentanil ve remifentanil sıklıkla intraoperatif kullanılmakla birlikte postoperatif dönemde ve yoğun bakım ünitelerinde analjezi ve cerrahiye stres cevabı azaltmak amacıyla da kullanılabilir. Kodein ve dihidrokodein orta dereceli ağrıların kısa dönem tedavisinde uygulanabilir. Meperidin, temel

metaboliti normeperidin olup orta ve şiddetli ağrının tedavisinde ve postoperatif dönemde anajezi amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır (15).

2.6.2. REJYONEL ANESTEZİ

Rejyonel anestezi uygulamaları multimodal analjezi yönetiminde önemli basamaklardan birini oluşturmaktadır. Oluşturduğu etkin analjezi sayesinde perioperatif dönemde opioid ihtiyacında azalma sağlamanın yanı sıra hastanede kalış süresini kısaltarak hasta konforu üzerine pozitif etki göstermektedir.

a-Tarihçe:

Rejyonel anestezi, ilk olarak ekstremitte amputasyonunda sinir kompresyonu ve soğuk uygulama gibi ilaç dışı yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Lokal anestetik ilaçların 19. yüzyılın sonu itibariyle kullanıma girmesiyle rejyonel anestezi uygulamaları yaygınlaşmıştır. Koka bitkisi yapraklarının diş ağrısını gidermedeki olumlu etkisi üzerine Niemann bu bitkiden kokaini elde etmiştir. Koller, 1884 yılında göz cerrahisinde topikal kokain kullanımını rapor etmiş ve ardından Halsted ve Hall, kokaini direkt olarak brakial pleksus sinir köklerine enjekte etmişlerdir. Schleich, dilüe edilmiş kokaini cilt altına enjekte ederek sinir dokusu içine doğrudan enjeksiyona alternatif olan infiltrasyon anesteziyi başlatmıştır. Aksiller yaklaşımla perkütan sinir bloğu 1911 yılında gerçekleştirilmiştir. Aynı yıl Kulenkampff perkütan yolla supraklavikular sinir bloğunu tanıtmıştır. Brakial pleksusa infraklavikular yaklaşım 1914 yılında Bazy tarafından tanımlanmış olup, 1973 yılında Raj tarafından yaygınlaştırılmıştır. Etienne, 1927 yılında perkütan yolla interskalen blok uygulamasını tanıtmıştır.

Devamlı periferik sinir blokları, ilk olarak 1946 yılında supraklavikular yaklaşımla Ansbros tarafından uygulanmıştır. Selander de 1977 yılında aksiller bölgeden kateter uygulamasını tariflemiştir.

Yeni teknik ve uygulamaların birer birer kullanıma girmesiyle periferik sinir blok uygulamaları giderek yaygınlaşmıştır. Perthes, 1912 yılında supraklavikular pleksus bloğu uygulamasında sinir stimülasyonu tekniğini kullanmıştır. Ancak; stimülasyon yöntemi ilkel ve kullanışsız bulunarak kabul görmemiştir. Greenblatt ve Denson, 1962 yılında taşınabilir bir nörostimülatör tasarlayarak rejyonel anesteziye sinir stimülatörü kullanımının yaygınlaşmasında rol oynamıştır.

USG eşliğinde supraklavikular yaklaşımla periferik sinir bloğu uygulamalarına dair vaka serileri ilk defa La Grange ve meslektaşları tarafından 1978 yılında yayınlanmıştır. Ting ve Sivagnanaratnam, 1989 yılında aksiller yaklaşımla periferik sinir bloğu uygulamasını USG tekniği ile ilk defa kullanmıştır.

b-Gövde Blokları:

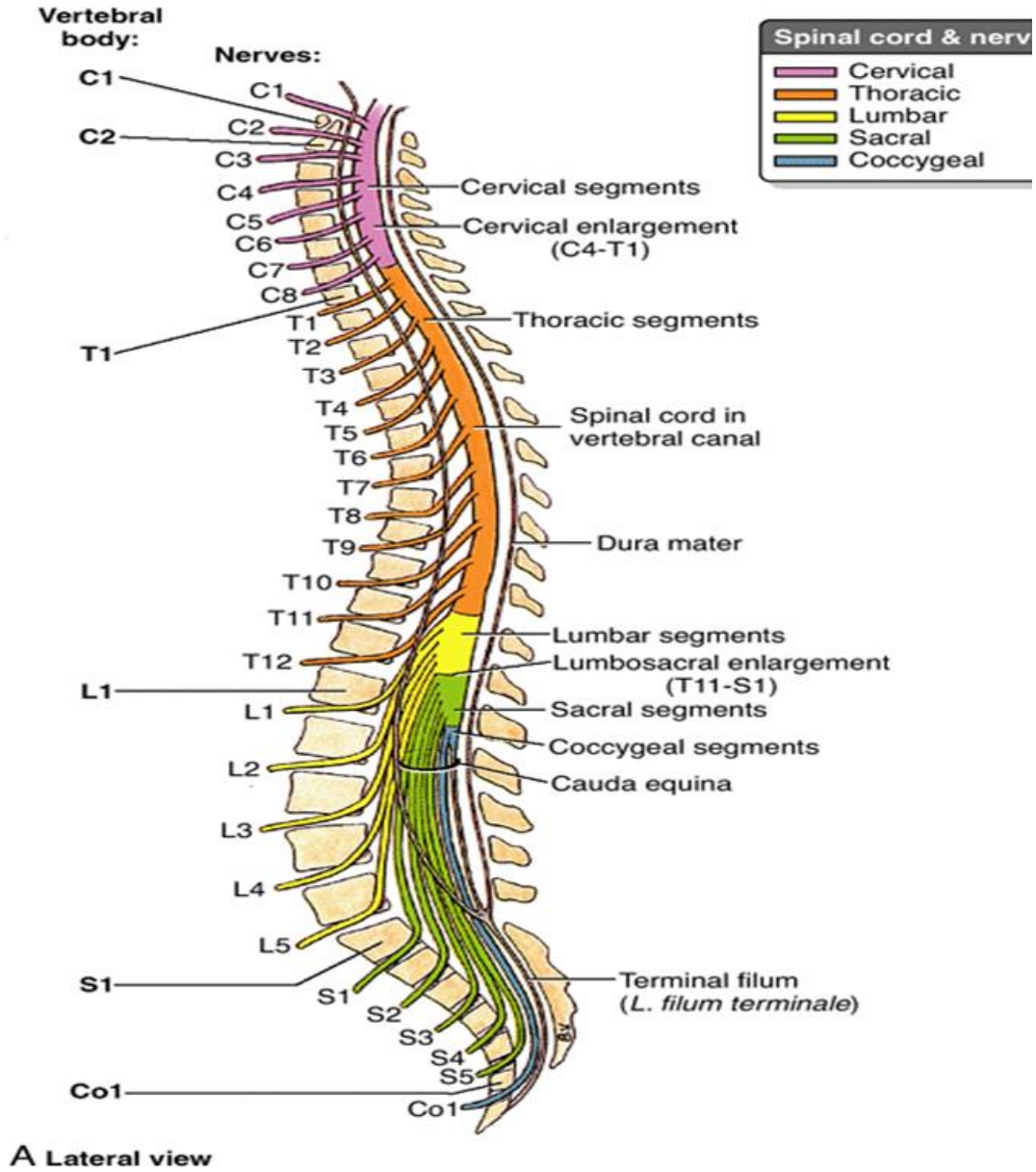
Torakal ve abdominal cerrahiler sonrası ağrı oldukça şiddetli olup başarılı bir yönetim ve deneyim gerektirir. İntravenöz opioidlerin postoperatif ağrı tedavisinde tek başlarına etkinlikleri sınırlı olup, yüksek doz kullanımları sonrası rastlanan istenmeyen yan etkiler nedeniyle rejyonel anestezi teknikleri ilk seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır. Toraksın rejyonel anestezi teknikleri yakın zamana kadar geleneksel olarak torasik epidural, torasik paravertebral blok ve interkostal bloklar ile sınırlıydı.

Son yıllarda yeni bir sayfa açılarak ultrason rehberliğinde fasyal plan blokları tanımlanmıştır. Tek tek sinirleri veya bağlı olduğu pleksusları bloke etmek yerine iki fasya arasına lokal anestezi verilerek fasyalar arasında yayılması beklenmekte böylece bu bölgelerde bulunan sinirlere ve/veya dokulara ulaşılması hedeflenmektedir. Toraks cerrahilerinde en yaygın olarak kullanılan fasyal plan blokları pektoral (PECS) I ve II, serratus anterior plan blok (SAP), erektör spina plan bloğu (ESPB), paravertebral blok (PVB) ve romboïd bloktur. Her geçen gün bu tekniklere yenileri eklenmektedir.

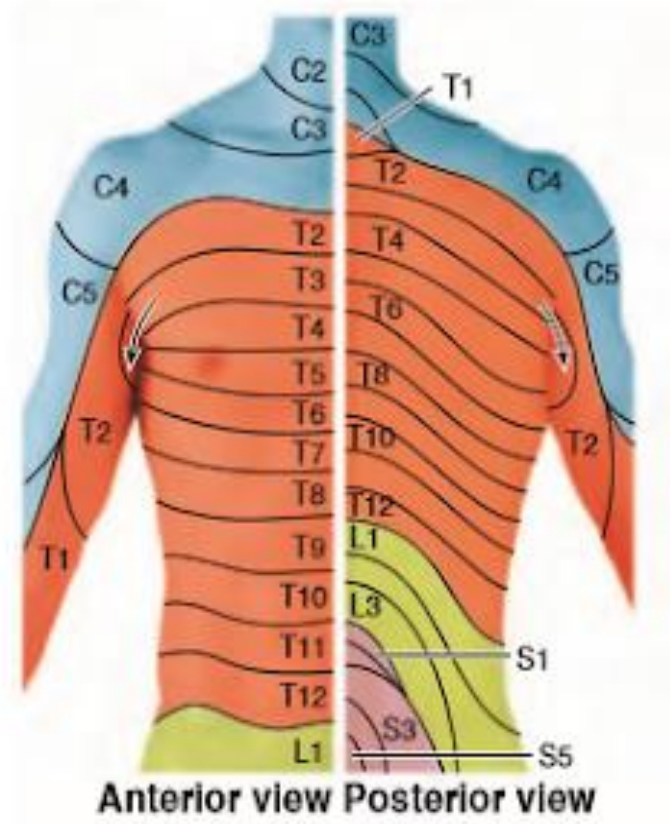
c-Toraksın inervasyonu:

Toraksın inervasyonu temel olarak T1-T6 spinal sinirlerden köken alır. Spinal sinirler interforaminal alandan çıktıktan sonra dorsal dalları vertebral kolon boyunca posteriora doğru sırt kaslarını ve cildini inerve ederken, ventral dalları interkostal sinir olarak devam eder. Her bir interkostal sinir önde iç ve derin interkostal kaslar arasında interkostal aralıkta ve ilgili kaburganın altında ve kaudaline doğru seyrederek. Toraks kafesindeki kas ve kemik yapılarını inerve etmek için her bir interkostal sinir boyunca çok sayıda dal çıkar. Ana sinir gövdesinden midaksiller çizgiye yakın seyreden lateral kutanöz dal yüzeysel olarak kas tabakaları boyunca ilerleyerek cilt ve cilt altı dokulara ulaştıktan sonra anterior ve posterior olmak üzere iki dala ayrılır. Anterior dalı göğüs duvarının lateral ve anterior kısmının üzerindeki cildi inerve eder. Kadınlarda anterior dallar ayrıca memenin inervasyonunu sağlayan lateral mamarian dalları oluşturur. T2 spinal sinirin lateral kutanöz dalı aksillanın büyük bir bölümünü inerve eden interkostabrakial sinirin ana katılımcısı olduğu için özellikle önemlidir. Aynı zamanda spinal

sinirler ve onların dalları arasında önemli bağlantıların ve anastomozların olduğu ve dolayısıyla herhangi bir dokunun inervasyon paterninin karmaşık olduğu ve sadece segmental olmadığı da bilinmelidir. Her bir interkostal sinir parasternal bölge ve orta hattı inerve eden anterior kutanöz dal ile önemli çapraz inervasyonlar yaparak sonlanır (16).



Şekil 1: Spinal kord ve periferik sinirler.



Şekil 2: Dermotomlar

d-Böbrek ve Toplayıcı Sistemin Anatomik Yerleşimi ve İnervasyonu:

Böbrekler karın arka duvarında yer alan retroperitoneal organlardır. Karın duvarına yaslanmış olarak kolumna vertebralisin her iki yanında ve psoas majör kasının lateralinde bulunurlar. Sağ böbrek karaciğer ile olan komşuluğu nedeniyle daha aşağıda T12-L3 seviyeleri arasında yerleşmiş halde bulunurken sol böbrek T11-L3 aralığında yer alır.

Böbreğin sempatik innervasyonu T8'den L1'e kadar çölyak ve aortikorenal gangliyonlar yoluyla, parasempatik innervasyonu ise vagus siniri yoluyla sağlanır. Nosiseptif lifleri T10-L1 arasındadır. Üreter preganglionik sempatik uyarıyı T10-L2 spinal sinirlerden alırken aortikorenal, süperior ve inferior hipogastrik pleksus yoluyla postganglionik sempatik innervasyonunu, S2-S4 arasından da parasempatik innervasyonunu almaktadır.

PNL sonrası akut ağrının ana kaynağı böbrekler ve üreterlerden kaynaklanan visseral ağrı ile insizyon bölgesinden kaynaklanan somatik ağrıdır. Renal ağrı T10-L1 spinal sinirler üzerinden, üreter kaynaklı ağrı ise T10-L2 spinal sinirler yolu ile iletilmektedir. PNL insizyon sahası ve insizyon yolunun sıklıkla 10. ve 11. interkostal boşlukta ya da subkostal alanda yer alması sebebiyle insizyon sahasının kutanöz innervasyonu ağırlıklı olarak T10-T11 (T8-T12) spinal sinirler tarafından sağlanır (17).

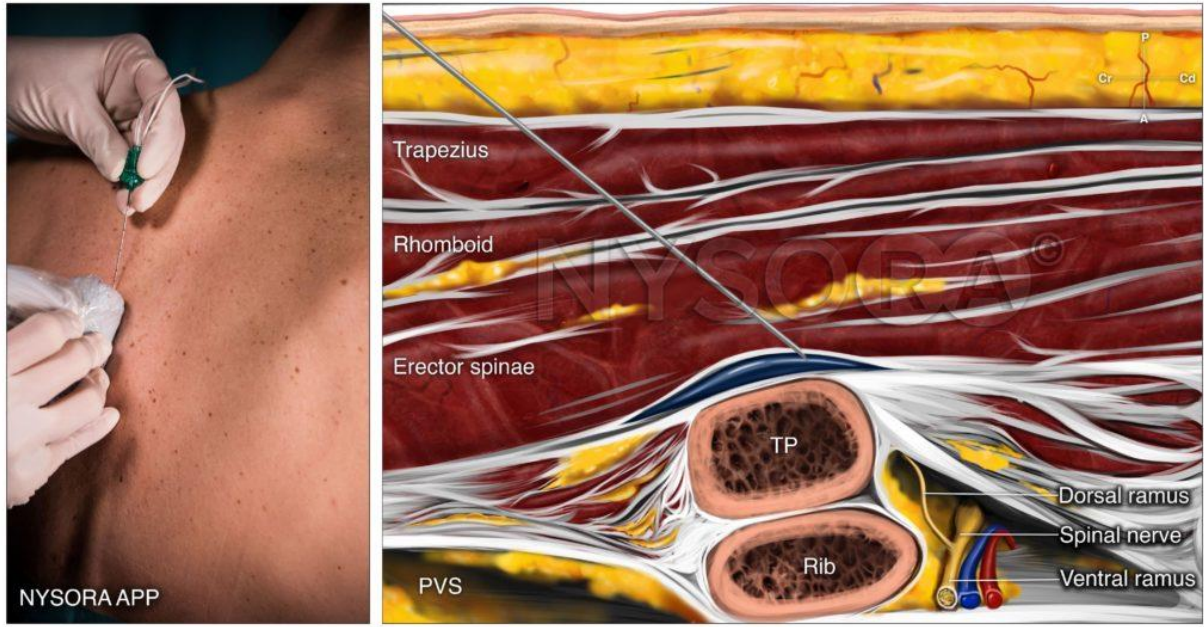
e-Erektör spina plan bloğu anatomisi:

Erektör spina kası vertebra spinöz süreçlerinin iki yanında servikal bölgeden sakruma kadar longitudinal olarak uzanmaktadır. Torakal seviye kesitine bakıldığında içte spinalis, ortada longissimus ve dışta iliokostalis olmak üzere üç kastan oluşmaktadır. Spinalis kası başta spinalis capitis olarak başlar, boyunda spinalis cervicis, gövdede ise spinalis thoracis olarak devam eder ve lumbal vertebralara kadar uzanır. Longissimus kası mastoid süreçten longissimus capitis olarak başlar, boyunda longissimus cervicis olarak devam eder, sakrum ve iliak kanada longissimus thoracis olarak uzanır. İliokostal kas ise boyunda iliokostalis cervicis olarak başlar, kostalar boyunca iliokostalis thoracis olarak devam eder, daha sonra iliokostalis lumborum kası adı altında torakolumbar fasya, iliak kanat ve sakruma kadar uzanır.

Toraksik bölgede spinalis kası genellikle spinöz süreçle kostotransvers eklem arasında seyrederken, longissimus kası kostotransvers eklem lateralinde, iliokostalis kası ise kosta köşesinin lateralinde yer almaktadır. Laminanın posteriorundaki kaslar daha kalın bir tabaka oluştururken transvers sürecin posteriorundakiler daha incedir. Laminanın posteriorunda spinalis kası ve transversospinalis kas grubu (multifidus, rotator, semispinalis, interspinalis ve intertransversari kasları) bulunmaktadır. Transversospinalis grubu kaslar laminanın arkasında, spinöz ve transvers süreçlerin arasında yer alır. Erektör spina kasının arkasında trapezius, rhomboid major, latissimus dorsi, serratus posterior, superior ve inferior kasları bulunur.

Spinal köklerden çıkan sinirler intervertebral nöral foramenden çıktıktan sonra torakal bölgede ramus anterior (ventral dal) ve ramus posterior (dorsal dal) olarak devam ederler. Anteriyorda vertebra korpusunun yanında sempatik ganglion uzanır ve ramus kominikans ile spinal sinirlere bağlanır. Erektör spina plan bloğunun etki gösterdiği sinirler sıklıkla ramus anterior ve posteriordur. Nadiren lokal anesteziğin ramus kominikans ve sempatik ganglionu

dağıldığı da gösterilmiştir. Bu sayede ESPB visseral analjezi de sağlayabilmektedir. Ramus posteriordan çıkan dallar erector spina kasının motor; toraks posterior duvarının ise duyuşal inervasyonunu sağlar. Ramus anterior ise interkostal sinir olarak laterale doğru devam ederek lateral ve anterior kütanoz dallarını verir. İnterkostal sinirler toraksın yan ve ön kısmının duyuşal inervasyonunu sağlar. ESPB’da lokal anestezişler interkostal kasların içinde de dağılmaktadır (18).



Şekil 3. Erector spina plan bloşu uygulaması, anatomik görüntüsü.

f-Erektör Spina Plan Bloşu (ESPB):

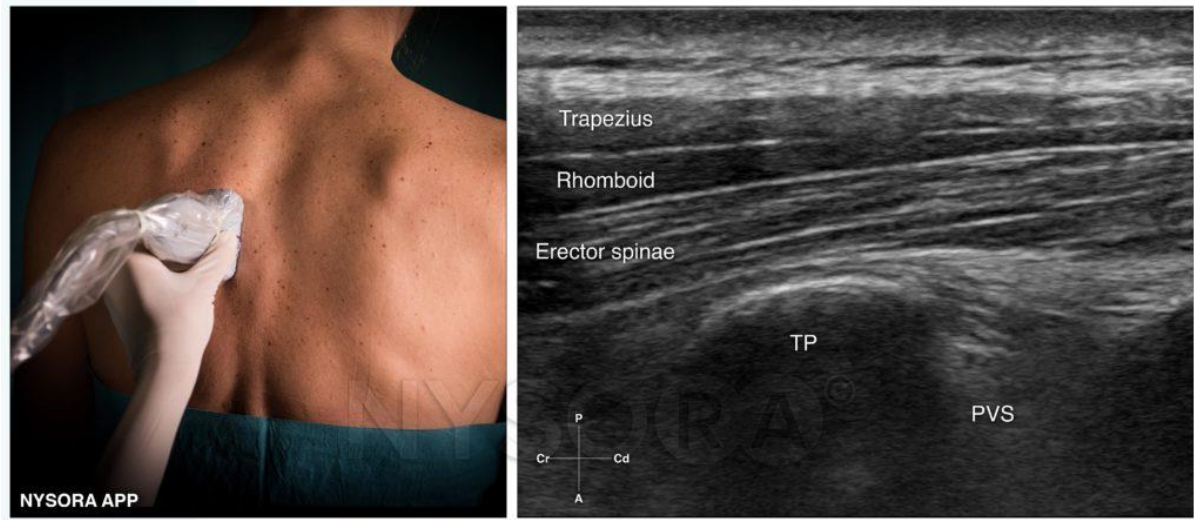
ESP, ilk tanımlandığında kronik ağrı için tariflenmiş olup sonrasında postoperatif ağrı kontrolü açısından özellikle meme, toraks ve ürolojik cerrahiler ile kullanım alanları genişlemiştir. USG eşliğinde erektor spina kası ile transvers proşes arasında kalan fasyal plana lokal anesteziş uygulanması ile yapılmaktadır. Spinal sinirlerin dorsal dalları buradan geçer ve efektif bir şekilde bloke edilirler. Ventral dallar ve diğler dalların tutulumu lokal anestezişin paravertebral ve epidural alana anterior yayılımına bağılı olarak gelişebilir. Lateral kutanöz dalların arka bölümlerine de yayılım olabilir. Bloke edilmesi planlanan alanın merkezine uygun olarak seviye belirlenmelidir. Tek enjeksiyon sonrasında en az 3, en fazla 6–8 vertebral seviyede yayılım beklenir. Bu nedenle çoğı durumda T4 veya T5 seviyesinden girişim

yapılması tercih edilir. Günümüzde giderek artan bir şekilde postoperatif ağrı tedavisinde ilgili cerrahi alanların genişleyerek kullanıldığı gösterilmektedir.

g-Pozisyon ve yaklaşım:

ESP bloğu hasta oturur, yüz üstü ya da lateral pozisyonda iken uygulanabilir. Yüksek frekanslı lineer prob veya düşük frekanslı konveks prob kullanılabilir. Prob seçimi işlem bölgesinin derinliğine göre belirlenir. Derinlik mid-torasik bölgede (T4–T6) erişkinlerde ortalama 4 cm veya daha az olduğundan lineer prob tercih edilirken, daha alt seviyelerdeki girişimlerde bu mesafe artacağından konveks prob daha uygun olabilir. İğne girişimi kranio-kaudal veya kauda-kranial bir şekilde in-plane olarak uygulanabileceği gibi out of plane teknik de kullanılabilir.

Hedeflenen vertebra seviyesi C7 spinöz proçes palpasyonu ile ya da ultrasonografik olarak ilk kaburganın görüntülenip aşağıya doğru sayılması ile belirlenir. Ultrason probu hastanın sırtında spinöz çıkıntıların 2–3 cm lateraline parasagittal bir şekilde yerleştirilir. Transvers proçes ile erektör spina kası arasındaki fasyal plan görüntülenir. İğne in-plane veya out of plane olarak ilerletilerek transvers proçes ile erektör spina kası arasındaki fasyal plana 20–30 mL ya da 0.2–0.3 mL/kg dozunda lokal anestezik enjekte edilir (19,20).



Şekil 4: Erector spina plan bloğu USG görüntüsü.

h- Ultrason (USG) tekniği:

Ultrason, çeşitli materyallerin piezoelektrik etkisinden faydalanarak dokuların görüntülenmesi prensibine dayanır. Kuvars kristalleri ve seramikler gibi bazı materyaller üzerine mekanik kuvvet uygulanmasıyla elektrik enerjisi açığa çıkar ve elektrik enerjisi uygulanmasıyla da mekanik deformasyon oluşur. Bu etkiye piezoelektrik etki denir. Uygulanan mekanik deformasyon ile 2-15 MHz arasında yüksek frekanslı ses dalgaları üretilir.

Yüksek frekanslı ses dalgaları dokuların özelliklerine göre 3 şekilde etkileşir. Bunlar; yansıma, emilim ve saçılmadır. Yalnızca yansıyan ışınlar görüntüye katkıda bulunur. Ses dalgası görüntülenmek istenen doku üzerine ne kadar dik uygulanırsa yansıma da o kadar çok olacaktır. Yansıma; dokular arasındaki akustik empedans ve dalğanın geliş açısına bağılıdır. Akustik empedans bir ortamdan iletilmekte olan ses dalgasına gösterilen direnci ifade eder. Yoğunluk ve hızla doğru orantılıdır. Dokular arasındaki empedans farkı arttıkça yansıma da artar. Hava-doku arasındaki empedans farkı çoktur, bu nedenle de yansıma oranı fazladır.

Yüksek frekanslı dalgalar daha çok yansıyıp daha az penetre olarak iyi çözünürlüklü görüntü oluştururken, düşük frekanslı dalgalar daha az yansıyıp daha çok penetre olarak düşük çözünürlüklü görüntü meydana getirirler. Emilim ses dalgalarının direkt ısıya çevrilmesini ifade eder. Yüksek frekanslı dalgaların emilimi daha fazladır.

Blok uygulaması esnasında, sterilizasyon sağlanmasının ardından empedansının yüksek olması nedeniyle havayı ortadan kaldırmak için jel kullanılır. Önce blok uygulanacak bölgedeki hedef ve komşu anatomik yapıların tümü, hem blok başarısını arttırmak hem de komplikasyonlardan kaçınmak için görüntülenir.

Arterler pulsatil olarak görüntülenip prob basısıyla komprese edilemezken; venler ultrason probuyla komprese edilebilirler. Probun basısıyla çevre anatomik yapıların ve sinirlerin pozisyonu değişebilir. Penetrasyon derinliği, frekans ve kontrast ayarları bloğa uygun olarak yapılmalıdır. Odaklama ve frekans ayarları ile görüntünün çözünürlüğü artırılabilir. Yuvarlak, oval veya üçgen şeklindeki sinirler, işlem bölgesine göre hipoekoik ya da hiperekoik olarak görüntülenebilir.

İğne görüntülenerek ya da takip edilerek hedef yapıya ulaşana kadar ilerletilir ve lokal anestezi enjeksiyonu yapılır. Blok esnasında lokal anestezi yayılımı USG eşliğinde görüntülenir ve duruma göre blok başarısının artırılması için hedef yapı çevresinde enjeksiyon sayısı artırılabilir (21).

2.7. LOKAL ANESTEZİKLER

Lokal anestezi, sinirlerde uyarı oluşumunu ve iletimini geçici olarak bloke eden ilaçlardır. Lipofilik karakterdeki bir benzen halkası ile hidrofilik karakterdeki bir amin grubunun ester veya amid bağı ile bağlanmasıyla oluşurlar. Ester -CO- ya da amid -CNH- bağı olmalarına göre aminoester ya da aminoamid grubu olarak adlandırılırlar ve farklı farmakolojik özellikler gösterirler. Artikain harici amid grubu lokal anestezi karaciğerde metabolize edilirken, kokain harici ester grubu lokal anestezi plazmada psödokolinesteraz enzimi ile hızlı bir şekilde metabolize olur. Artikain plazma kolinesteraz ile metabolize edilirken, kokain hepatik kolinesteraz ile metabolize olur. Ester grubu lokal anesteziğin allerjik reaksiyonlara daha sık neden oldukları görülürken sistemik toksisiteye amid grubu lokal anesteziyle daha sık rastlanmaktadır.

Elektrofizyoloji

Tüm hücre membranlarında bulunan Na^+K^+ ATPaz ve K^+ kanalları membranın iç ve dış taraflarında elektriksel fark oluşturur. Sinir hücrelerinde bu farklardan kaynaklanan membran istirahat potansiyeli yaklaşık -90 mV'tur.

Bir sinir hücresinin reseptörleri aracılığı ile aldığı uyarıyı iletebilmesi için öncelikle uyarıdan etkilenecek aksiyon potansiyeli oluşturması gerekmektedir. Aksiyon potansiyelinin oluşumu ise “ya hep ya hiç” kuralına bağlıdır. Uyarılan sinir hücresinin membranındaki iyon kanalları aktifleşerek depolarizasyonu başlatır. Eğer bu depolarizasyon eşik değeri aşamazsa aksiyon potansiyeli oluşmaz. Voltaj bağımlı Na^+ kanallarının aktivasyonu ile -65mV'luk eşik değerin aşılması sağlanır ve depolarizasyon oluşur. Oluşan aksiyon potansiyeli sinir membranında yayılır. Depolarizasyonun sonunda membran potansiyeli +35mV değerine ulaşır, voltaj bağımlı Na^+ kanalları kapanıp K^+ kanalları açılır ve repolarizasyon olur.

Lokal anestezipler ideal konsantrasyonda kullanıldıklarında sinir depolarizasyonunu ve uyarı iletimini geri dönüşümlü olarak engelleyen ilaçlardır. Lokal anestezipler uyarılabilir hücrelerde membran istirahat potansiyelini etkilemezken, hücre içine hızlı Na⁺ girişine, aksiyon potansiyeli yükseliş hızı ve amplitüdüne, uyarı ileti hızına ve ileti güvenlik faktörüne negatif; refrakter period süresi ile eksitasyon eşliğine ise pozitif etki ederek blokaj sağlarlar. Na⁺ kanalları üzerindeki etkilerini, kanalların iç kısmındaki α alt birimine bağlanarak gösterirler.

2.7.1. Lokal anesteziplerin farmakokinetiği:

a- Emilim:

Lokal anesteziplerin uygulandıkları yerden emilerek sistemik dolaşıma geçişlerini uygulanan doz, enjeksiyonun yeri, ilacın pH'ı, yağda erirliği, vazokonstriktör madde eklenmesi ile fizyokimyasal ve farmakolojik özellikleri belirler. Enjeksiyon bölgesindeki yağlı doku ve damar ağı emilim hızını etkiler. Farklı uygulamalarda emilim hızı intravenöz (RİVA) > trakeal > interkostal > kaudal > paraservikal > epidural > brakial pleksus > siyatik > subkutan şeklinde sıralanmaktadır. Yağda erirliği daha yüksek olan LA'ler daha potenttir.

b-Dağılım:

Sistemik absorpsiyon sonrası LA hemen vücuda dağılır. Lokal anesteziplerin bölgesel dağılımı organ kan akımına, LA plazma protein bağlanma oranına ve LA doku/kan partiyon katsayısına bağlı olarak değişmektedir. Damardan zengin olan organlar (beyin, akciğer, karaciğer, böbrek, kalp) ilacı hızla dolaşımdan alırlar. Özellikle akciğer büyük miktarda lokal anestezi ajanı alır. Nispeten daha az kanlanan organlar (kaslar ve intestinal yapılar) devamında görülen yavaş dağılım fazından sorumludur. Vücutta toplam kas kitlesi diğer dokulara göre fazla olduğundan, görece az kanlamasına rağmen çok miktarda lokal anestezi alımı ile rezervuar etkisi oluşturmaktadır. Yüksek proteine bağlanma oranı olan ilaçlar kanda kalma eğilimindeyken, yüksek lipid çözünürlüğü olan ilaçlar dokulara daha fazla dağılma eğilimindedirler.

c-Eliminasyon:

Ester grubu LA'ler plazma kolinesterazı ile metabolize olurlar. Amid grubu LA'ler ise karaciğerde mikrozomal enzimler tarafından metabolize edilirler.

2.7.2. Bupivakain

Bupivakain, amid yapılı uzun etkili bir lokal anestezik ajandır. Piperidin halkası üzerine butil grubu eklenmiştir. Santral sinir sistemi toksisitesi ve kardiyak depresan etkisi lidokainden fazladır. Lokal anestezik etkinliği bakımından lidokainden 4 kat daha güçlüdür, etki süresi ise 2-3 kat daha uzundur. Kısa etki süreli lokal anestezik ajanlara oranla daha lipofiliktir. Hayvan çalışmaları bupivakainin kardiyotoksitesinin yüksek lipofilik özelliğine ve miyokard sodyum kanallarına yüksek afinitesine bağlı olduğunu göstermektedir. Ayrıca yüksek lipofilitesi nedeniyle miyelinli motor liflerine daha fazla penetre olur ve daha güçlü lokal anestezik etkinlik gösterir. Bupivakainin R ve S olmak üzere iki izomeri bulunur. R izomeri, S izomerine oranla atrioventriküler iletim zamanını daha belirgin şekilde uzatır. Ayrıca bupivakainin negatif kardiyak etkilerinin, kalsiyum kanalları ve intraselüler kalsiyum akımı ile etkileşimine ve mitokondrilerde ATP sentezi üzerine olan etkilerine bağlı olduğu bulunmuştur. Bunun yanında bupivakainin miyokard kontraksiyon gücünü azaltması, depolarizasyon hızını ve aksiyon potansiyeli amplitüdünü düşürmesi kardiyak depresan etkiye katkıda bulunur. Bupivakainin plazma klirensi 0.58 lt/dk, eliminasyon yarılanma süresi 2.7 saat ve hepatik ekskresyon oranı 0.40'dır.

Başta α -1-asit glikoprotein olmak üzere plazma proteinlerine % 96 oranında bağlanır. Plasentayı kolaylıkla geçer. Bupivakainin maksimal dozu 3 mg/kg/gün olup, etkisi 5 ile 10 dk arasında başlar. Karaciğerde glukronid konjugasyonla metabolize olur. İdrarla atılır. Bupivakainin pH değeri 6.5'in üzerindeki ortamlarda çözünürlüğü sınırlıdır. Presipite olacağından alkali solüsyonlarla kullanılmamalıdır.

2.7.3. Lokal Anesteziklere Bağlı Komplikasyonlar

a-Lokal komplikasyonlar:

Lokal anestezi ilaçlarla direkt toksisite gözlenebilir; ancak çoğunda kalıcı hasar oluşmaz. Lokal reaksiyonlar lokal anestezi ilaçların dilüe edilmeden yüksek konsantrasyonda uygulanmalarıyla gelişebileceği gibi, lokal anesteziklere eklenen antioksidan sodyum bisüfit, antimikrobiyal paraben veya kalsiyum şelatorü olan etilen glikol tetra asetik asite (EGTA) bağlı da gerçekleşebilir.

Allerjik reaksiyonlar, özellikle de alerjik dermatit en sık görülen lokal yan etkidir.

b- Sistemik komplikasyonlar:

Santral sinir sistemi (SSS) toksisitesi: Lokal anestezikler kan-beyin bariyerini kolaylıkla aşarlar. Beyin, dolaşımdaki yüksek konsantrasyonlara çok duyarlıdır. Bu nedenle ilk ve en sık tutulan sistem santral sinir sistemidir. Ağız ve dilde parestezi, kulak çınlaması ve işitsel halüsinasyonlar gibi eksitator bulguları nöbet, koma, solunum arresti ve kardiyak arrest tablosu izler. Semptomlar lokal anestezi ilacın potansi ve dozuyla doğru orantılıdır. Anesteziklerin kombine kullanımında santral sinir sistemi üzerine toksik etkiler aditifdir. Asit-baz dengesi bozukluklarında (hiperkapni) ve hipoproteinemi (α -asit glikoprotein, albumin) sistemik toksisite lokal anestezinin daha düşük kan konsantrasyonlarında bile gözlenebilir. Bunun sebebi; hiperkapninin konvülsiyon eşiğini düşürmesi ve hipoproteineminin plazmadaki serbest lokal anestezi miktarını artırmasıdır. Tedavide benzodiazepin veya barbitüratlar kullanılabilir.

Kardiyovasküler sistem (KVS) toksisitesi: Lokal anestezi ajanlar kardiyovasküler sistemde öncelikli olarak miyokarda etki eder. Kardiyovasküler etkiler santral sinir sistemi etkilerinin görüldüğü dozdan daha yüksek dozlarda ortaya çıkar. Konvülsan dozlarda hipertansiyon ve taşikardi görülürken, suprakonvülsan dozlarda kontraktilite ve ileti hızı baskılanmasının yanı sıra arterial vazodilatasyon sonucu bradikardi, miyokard depresyonu ve hipotansiyon görülebilir. Bupivakainin miyokardın sodyum kanallarına yüksek afinitesi vardır

ve kardiyak hücre mitokondrisinde yağ asit moleküllerinin taşınmasını bozarak burada uzun süreli blok oluşturur. Lokal anestezi toksisite tedavisinde %20'lik intralipid solüsyonu 1.5 mg/kg yükleme dozunda ve ardından 0.25 mg/kg dozlarında tekrarlanarak verilebilir. Lipid solüsyonu dokudaki lipofilik lokal anestezikleri içine çekerek lipid çamuru oluşturur. Uzun etkili lokal anesteziklerle oluşan kardiyak arrestlerde kardiyopulmoner resüsitasyona cevap alınamasa bile uzun süre devam edilmelidir.

Alerjik reaksiyonlar: Prokain ve benzokain gibi paraaminobenzoik asit (PABA) deriveleri ile bildirilen alerjik reaksiyonlar amid grubu lokal anesteziklerde nadirdir. Amid grubu lokal anesteziklerle nadir görülen alerjiden ise metil paraben sorumludur. Alerjik etki dozdan bağımsızdır. Cilt reaksiyonlarından anafilaksiye kadar değişen derecelerde olabilir (22,23).

2.8. PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ (PNL)

İlk olarak 1955 yılında Casey ve Goodwin (2), hidronefrozu böbreklerde perkütan iğne aracılığıyla yapılan aspirasyon tedavi deneyimlerini ve antegrad piyelografi uygulamalarını sunduktan sonra, perkütan trakt oluşturma yöntemi başlamış oldu. Perkütan nefrostomi, pelvikalisial sisteme üretranın mesaneyle olan ilişkisine benzer şekilde bir kanal oluşturmaya nedeni ile üst üriner sisteme ait tüm perkütan yöntemlerin uygulanabilirliği açısından kılavuz oluşturmıştır.

Perkütan nefrolitotomi (PNL), 2 cm üzerindeki böbrek taşlarında, çok sayıda taş varlığında ve staghorn böbrek taşlarında tercih edilen tedavi yöntemidir. Tıp alanındaki teknolojik gelişmelerle birlikte PNL minimal invaziv bir yöntem olarak böbrek taşlarının tedavisinde açık cerrahiye tercih edilen bir metot haline almıştır. Hasta tercihen genel anestezi altında ve pron pozisyonunda iken C-kollu skopi altında cilt ile girilmesi planlanan böbrek kaliksi arasında bir trakt oluşturulur. Buradan girilerek taşlar kırılır ve temizlenir.

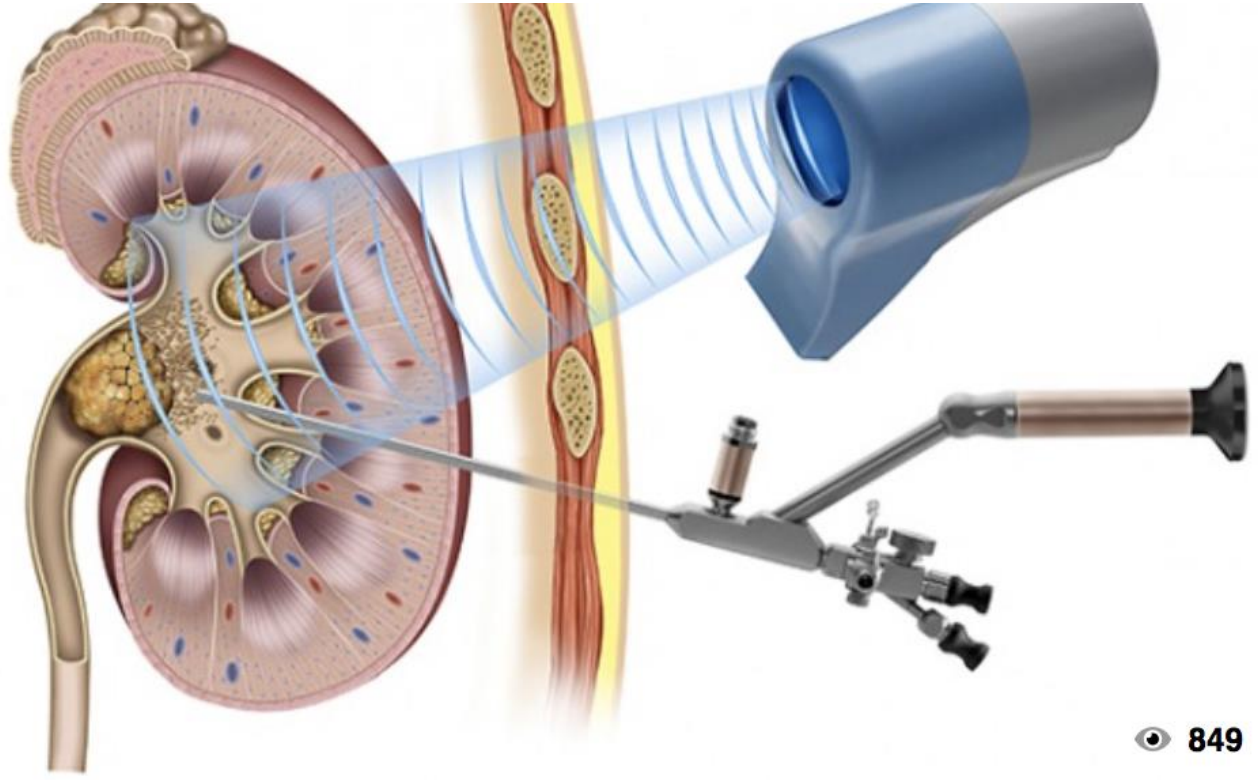
PNL ile basit böbrek taşlarının tedavisinde başarı oranları oldukça yüksek olarak bildirilmektedir. Üst üriner sistem taşlarının tedavisinde perkütan cerrahi, standart teknikler ve uygun ekipmanlar kullanıldığında mükemmel taşsızlık oranları, düşük morbidite, kısa hastanede yatış süresi ve az iş gücü kaybı nedeniyle önemli yer tutmaktadır.

Standart PNL genel anestezi altında uygulanır. İşlem süresi ortalama 2 saattir. Hasta önce litotomi pozisyonuna alınır. Böbreği ve içerisindeki taşları görüntülemek için üreter kanalına bir kateter yerleştirilir. Daha sonra hasta pron yani yüzüstü pozisyona çevirilir. Floroskopik görüntüleme sistemleri ile taş lokalize edilir. Hastanın sırtından yapılan 1 cm'den küçük bir kesi ile taşa ya da taşa ulaşılacak kalikse ince bir iğne vasıtasıyla girilir. Lokalizasyon doğrulandıktan sonra iğne içerisinden bir rehber tel ve rehber tel üzerinden gittikçe artan kalınlıkta iğneler (dilatatörler) geçirilerek ciltle böbrek arasında oluşturulan kanal genişletilir.

Kanal yeterli genişliğe ulaştıktan sonra nefroskop (böbrek görüntüleyici optik cihaz) kanal içerisinden böbreğe ilerletilir. Bu cihaz bize böbreğin içerisini görüntülemek, içeride oluşan iltihap ve kan pıhtılarını temizlemek ve aynı zamanda taşı görmek için imkan sağlamaktadır. Taş görüldükten sonra gerekli ise taşı kırmak gerekli değil ise tek parça halinde çıkartmak mümkündür.

Taşı kırmak için pronmatik, ultrasonik ya da lazer enerjilerinden faydalanılır. Taş parçalara ayrıldıktan sonra grasper adı verilen aletler sayesinde ya da özel basketler kullanılarak böbrek içerisinden dışarı alınır. Bu işlem taş tamamen temizlenene kadar devam eder. Böbrekte hiç taş kalmaması önemlidir. Taş tamamen temizlenememiş ise ikinci bir seans yapılarak geri kalan taş fragmanları yok edilmeye çalışılır. Boyu 4 cm'den büyük veya birden fazla kalisiyel sisteme yayılmış taşlar ya da ayrı ayrı kalikslerde yerleşmiş ayrı ayrı taşlar için bazen iki seans PNL operasyonu önerilmekte ve uygulanmaktadır.

Yukarıda tarif edildiği üzere 1. seansta maksimum taş temizliği sağlanır. Eğer geride kalan taşlar varsa bu taşlara 2. seansta ulaşmaya çalışılır. İkinci seansta, 1. seansta oluşturulan perkütan yol (ciltten böbreğe giden yol) kullanılır. İki seans arasında geçen 2-3 günlük bekleme süresi sırasında bu yol olgunlaşmış olur. Çalışma ortamı 2. seansta çok daha rahattır. Böbrek içerisinde fleksibl (esnek, dönebilen) optik cihazlar da kullanılabildiğinden tüm kalisiyel yapılara (odacıklara) bakmak mümkün olur. Bu sayede hastada tam bir taş temizliği yapılır. Tam taş temizliği yapmak ileride yeni taş oluşumlarını engellemek için büyük önem taşır (24).



Şekil 6: Perkütan nefrolitotomi operasyonu.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Bu prospektif, randomize çalışma İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi etik kurul onay (2019-177) alınmasını takiben İstanbul Tıp Fakültesi Üroloji Endoskopi ünitesinde perkütan nefrolitotomi cerrahisi geçiren ASA1-2, 18-65 yaş arası hastalarda gerçekleştirildi. Randomizasyon kapalı zarf yöntemiyle yapıldı. Postoperatif takipleri yapan çalışmacı ve cerrahi ekip çalışmaya kör bırakıldı. Onamı olmayan, koagulopati hikayesi olan, uygulama bölgesinde enfeksiyon, lokal anestezi ajana karşı allerji öyküsü gibi rejyonel anestezi kontrendikasyonları olan, nöromusküler hastalığı bulunan, blok alanında geçirilmiş cerrahi öyküsü olan, ciddi sistemik hastalığı bulunan olgular çalışma dışı bırakıldı. Hastalar Erektor Spina Plan Bloğu grubu (Grup ESPB) ve Kontrol grubu (Grup K) olarak 2 gruba ayrıldı. Perkütan nefrolitotomi planlanan tüm hastalara, preoperatif anestezi viziti sırasında kendilerine uygulanacak ESPB ve genel anestezi işlemleri hakkında bilgi verildi ve çalışmaya katılmayı kabul edenlerden yazılı onam alındı

Hastalara blok odasına alındıktan sonra standart monitörizasyon (elektrokardiyogram, noninvaziv kan basıncı, O2 saturasyonu, vücut ısısı) uygulandı ve antekübital bölgeden intravenöz damar yolu açıldı.

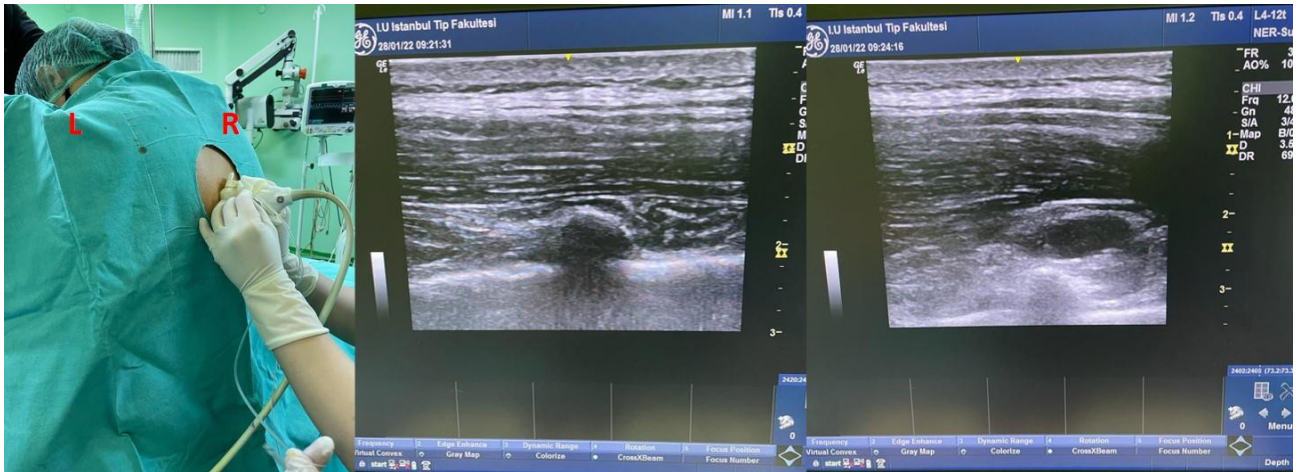
ESPB uygulanacak gruptaki hastalar oturur pozisyona alındı. C7 spinöz çıkıntidan başlanarak T9 seviyesine kadar spinöz çıkıntılar işaretlendi. Cilt dezenfeksiyonundan sonra, yüksek frekanslı lineer ultrason probu (5-13 MHz; GE Healthcare, Wauwatosa, Wisconsin, ABD) ardışık transvers çıkıntıları ve aralarındaki plevrayı tanımlamak için spinöz çıkıntıların 2-2.5 cm laterale T9 seviyesinde vertebraya longitudinal olarak yerleştirildi. İğne giriş yerlerinde cilt altı dokuya 1 mL %2 konsantrasyonda prilokain infiltre edildi. Tüm bloklar 22 gauge, 70 mm ölçekli periferik blok iğnesi (Stimuplex A®; B Braun, Melsungen, Almanya) kullanılarak out of plane tekniği ile yapıldı. İğne transvers çıkıntıya ulaşana kadar ilerletildi ve negatif aspirasyon sonrasında toplam 20 mL %0.25 bupivakain enjekte edildi. Sonrasında pinprick testi ile hastalarda bloğun tutulum seviyesi T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12 sinirlerinin yayılımları boyunca test edildi. Dermatomal yayılım, ESP bloğunun uygulanmasından 20 dakika sonra, midklaviküler hat boyunca farklı dermatomlarda, sırasıyla, tahta bir çubuğun keskin ucu ve buz küpleri kullanılarak iğne batması ve soğuk yöntemlerle değerlendirildi. Karşı taraf da duyu değişiklikleri açısından değerlendirildi. Başarılı bir blokaj hem sıcaklık hem de dokunma duyusunda azalma olarak tanımlandı. Aksine, başarısız blok, işlem yapıldıktan 20 dakika sonra gösterilebilir duyu bloğunun olmaması olarak tanımlandı. Başarısız blok gelişen hastaların çalışma dışı bırakılması planlandı.

Tüm ESPB işlemleri 5 yıldan fazla rejyonel anestezi konusunda deneyimli bir anestezi uzmanı (MSK) tarafından uygulandı. Blok uygulama zamanı, hipotansiyon, vasküler ponksiyon ve LA toksisitesi gibi yan etki ve komplikasyonlar geliştiği takdirde kayıt altına alındı.

Blok yapılmasını takiben yaklaşık 20-30 dakika içerisinde hastalar ameliyathaneye alındı. Anestezi indüksiyonu her iki gruba da 0.03-0.05 mg/kg midazolam, 2 mcg/kg fentanil, 2 mg/kg propofol, 0.6 mg/kg rokuronyum ile uygulandı. Tüm hastalar orotrakeal entübe edildi. Anestezi idamesi 1-1,2 MAK Sevoflurane (%40 O₂ ve %60 hava) ile sağlandı. Ekstübasyon öncesi hastaların tümüne analjezi amacıyla 1 gr i.v. parasetamol ve 0.07 mg/kg morfin uygulandı.

Postoperatif dönemde hastaların tümüne CADD-Legacy® PCA ile (100 mL %0.9 izotonik içerisinde 0.04 mg /ml morfin solusyonundan PCA dozu 1 mg, 30 dk kilitli kalma süresi) intravenöz hasta kontrollü analjezi uygulandı (IVHKA) uygulandı. NRS skorları ≥ 4 ün üzerinde olan hastalarda parasetamol 1 gr iv uygulandı. Ek analjezik ihtitacı olarak kaydedildi. Buna rağmen 30 dakikadan daha uzun süren dirençli ağrı oluştursa ek doz 0.03 mg/kg morfin eklenmesi planlandı.

Hastaların demografik verileri, operasyon ve anestezi süreleri, intraoperatif hemodinamik parametreleri (kalp tepe atımı ve ortalama arter basınçları) kaydedildi. Postoperatif 15.,30. dk, 1., 2., 6., 12., 24. saatlerde ağrı takipleri Numeric Rating Scale (NRS), sedasyon düzeyleri (Ramsey skorlaması), morfin tüketimleri, ek analjezik ihtiyacı, bulantı-kusma, kaşıntılarının olup olmadığı, tekniğe bağlı komplikasyonlar, hastanede kalış süresi, hasta ve cerrah memnuniyeti, 3. ayda kronik ağrı gelişip gelişmediği kaydedildi. Total morfin tüketimi postoperatif 24 saat içindeki ve ihtiyaç halinde postoperatif ek olarak uygulanan bolus dozlarının toplamı olarak hesaplandı.



Şekil 7: USG eşliğinde ESPB uygulanması.

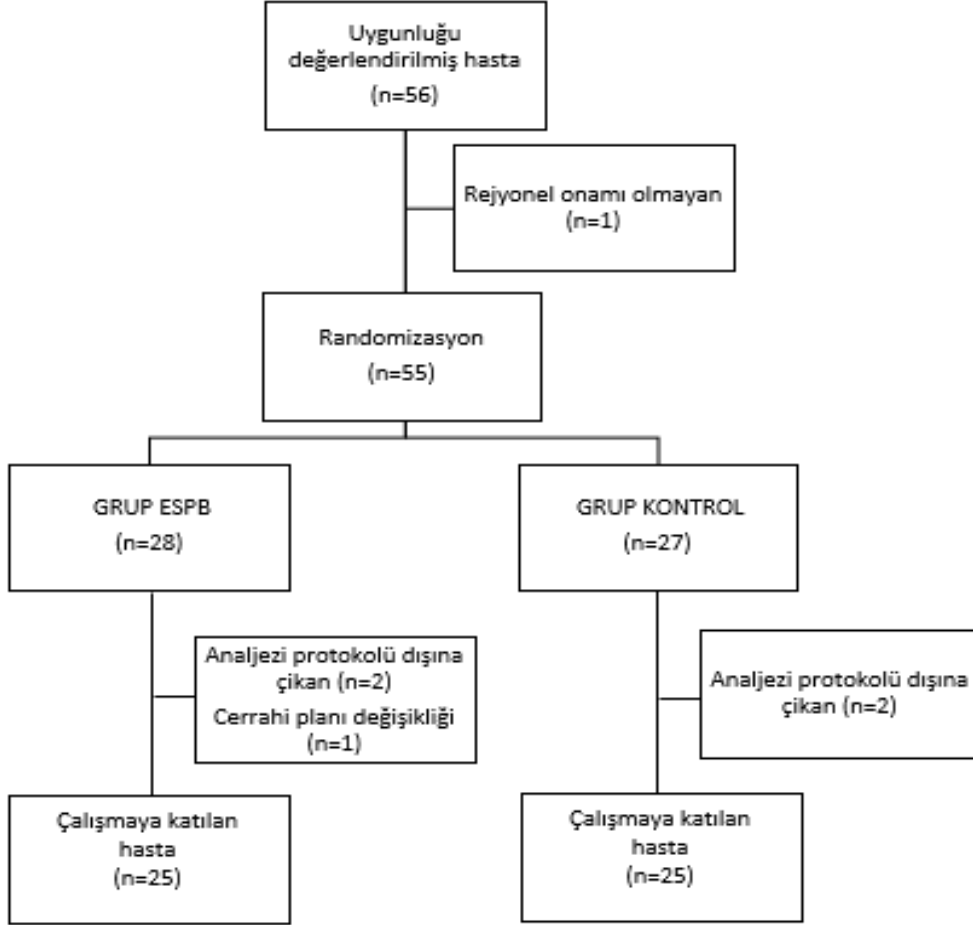
4.İSTATİSTİK

Kategorik veriler vaka sayısı ve yüzdesi olarak ifade edilerek ki kare testi ve Fischer exact testiyle karşılaştırıldı. Sayısal verilerin dağılımı basıklık (kurtosis) ve çarpıklık (skewness) ile değerlendirildi. Basıklık ve çarpıklık ölçümleri $\pm 1,5$ aralığında olan değişkenler normal dağıldığı kabul edildi. Normal dağılıma sahip olan veriler ortalama $\pm$ standart sapma olarak ifade edilerek bağımsız örneklem t testiyle karşılaştırıldılar. Normal dağılıma sahip olmayan veriler median (25 persantil – 75 persantil) olarak ifade edilerek Mann Whitney U testi ile karşılaştırıldılar. İstatistiksel anlamlılık $p < 0,05$ olarak kabul edildi. SPSS Statistics 21.0 programı istatistiksel analizlerin gerçekleştirilmesinde kullanıldı.



5.BULGULAR

1. Şekil 8: CONSORT akış şeması.



Çalışmamıza Ekim 2019- Nisan 2021 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Üroloji Endoskopi ünitesinde perkütan nefrolitotomi cerrahisi geçiren ASA1-2, 18-65 yaş arası 56 hasta dahil edildi. Grup ESPB’de 2 hasta analjezi protokolü dışına çıkıldığı için ve 1 hasta da perkütan nefrolitotomi planlanan cerrahide plan değişikliği yapıp URS olarak opere edildiği için çalışmadan çıkarıldı. Toplamda Grup ESPB’de 25 hasta çalışmayı tamamladı. Grup Kontrol’de 2 hasta analjezi protokolü dışına çıkıldığı için, 1 hasta rejyonel onamı olmaması nedeniyle çalışmaya alınmadı. Toplamda Grup Kontrol’de 25 hasta çalışmayı tamamladı. İstatistiksel analizler 50 hasta üzerinden yapıldı (Şekil 8).

Hastaların demografik ve klinik verileri cinsiyet, yaş, ağırlık, anestezi/operasyon süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). (Tablo 1)

Hastaların postoperatif ağrı (NRS) skorları Grup ESPB’de Grup Kontrol’e göre 15. dk [2 (0-3) 4 (1,5-6,5)] ($p<0,001$), 30.dk [2 (0-3) 4 (3-5)] ($p<0,001$) 1.sa [2 (0-3,5) 4 (3-5,75)] ($p<0,01$), 2. sa [0 (0-2) 3,5 (2-5)] ($p<0,001$) 6. sa [0 (0-2,5) 3 (2-4,75)] ($p<0,001$) 12.sa [0 (0-2) 2 (2-3)]($p<0,001$) 24. sa ‘lerde [0 (0-1) 2 (2-2)] ($p=0,001$) istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu. (Tablo 2)

Hastaların postoperatif morfin tüketimi 15.dk. [0 (0-0) 1 (0-1)],30.dk. [0 (0-0) 1 (1-2)] 1.sa [0 (0-2) 3 (2-3)], 2.sa [1 (0-2) 4,5 (2,25-5)] ,6.sa [2 (0-3) 8 (4,25-9)], 12.sa [3 (0,5-6,5) 9,5 (7,25-15,5)] ve 24.sa [4 (1-7)14,5 (10,5-21)] ($p<0,001$) Grup ESPB’de Grup Kontrol’e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu.(Tablo 3)

Postoperatif sedasyon skorları karşılaştırıldığında 15.,30. dk,1.,2.,6.,12.,24.sa değerleri açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0,05$) (Tablo 4)

Hastanede kalış süreleri, ek analjezik ihtiyacı, bulantı/kusma kaşıntı sıklığı karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. ($p>0,05$). (Tablo 5)

Hasta ve cerrah memnuniyeti karşılaştırıldığında Grup ESPB’de istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek memnuniyet gözlemlendi ($p<0,001$) ($p<0,01$). (Tablo 5)

Özellikler	Grup ESPB (n=25)	Grup Kontrol (n=25)	p
Yaş (yıl)	51,40±11,79	47,72±12,35	0,29
Erkek (n)	17 (%68)	13 (%52)	0,25
Kadın (n)	8 (%32)	12 (%48)	
Ağırlık (kg)	78 (73,5-83)	79 (69-81,5)	0,44
Anestezi süresi (dk.)	239,00±65,72	228,40±57,28	0,55
Operasyon süresi (dk.)	215,40±66,05	198,20±52,14	0,31

Tablo 1: Hastaların demografik ve klinik özellikleri. ESB: Erektör spina plan bloğu. N=hasta sayısı. $p >0.05$ anlamlı kabul edildi.

<u>NRS</u>	Grup ESPB (n=25)	Grup Kontrol (n=25)	p
15. dk.	2 (0-3)	4 (1,5-6,5)	<0,001
30. dk.	2 (0-3)	4 (3-5)	<0,001
1. saat	2 (0-3,5)	4 (3-5,75)	<0,01
2. saat	0 (0-2)	3,5 (2-5)	<0,001
6. saat	0 (0-2,5)	3 (2-4,75)	<0,001
12. saat	0 (0-2)	2 (2-3)	<0,001
24. saat	0 (0-1)	2 (2-2)	<0,001

Tablo 2: Hastaların NRS skorları. NRS: Numerik ağrı skalası. ESB: Erektör spina plan bloku.

N=hasta sayısı. p >0.05 anlamlı kabul edildi.

<u>Morfin Tüketimi (mg)</u>	Grup ESPB (n=25)	Grup Kontrol (n=25)	p
15.dk.	0 (0-0)	1 (0-1)	<0,001
30.dk.	0 (0-0)	1 (1-2)	<0,001
1.saat	0 (0-1,5)	3 (2-3)	<0,001
2.saat	1 (0-2)	4,5 (2,25-5)	<0,001
6.saat	2 (0-3)	8 (4,25-9)	<0,001
12.saat	3 (0,5-6,5)	9,5 (7,25-15,5)	<0,001
24.saat	4 (1-7)	14,5 (10,5-21)	<0,001
Toplam	11 (7-13)	19 (14,25-23,5)	<0,001

Tablo 3: Hastaların morfin ihtiyaçları. ESB: Erektör spina plan bloğu. N=hasta sayısı. p

>0.05 anlamlı kabul edildi.

<u>Sedasyon</u>	Grup ESPB (n=25)	Grup Kontrol (n=25)	p
15. dk.	2 (2-3)	2 (1-3)	0,38
30. dk.	2 (2-3)	2 (1-3)	0,31
1. saat	2 (2-2)	2 (1,25-2,75)	0,65
2. saat	2 (2-2)	2 (2-2)	0,54
6. saat	2 (2-2)	2 (2-2)	0,47
12. saat	2 (2-2)	2 (2-2)	0,70
24. saat	2 (2-2)	2 (2-2)	0,56

Tablo 4: Hastaların Ramsey sedasyon skorları. ESB: Erektör spina plan bloğu. N=hasta

sayısı. p >0.05 anlamlı kabul edildi.

	Grup ESPB (n=25)	Grup Kontrol (n=25)	p
Bulantı/Kusma (n)	5 (%20)	13 (%52)	0,02
Kaşıntı (n)	0	1 (%4)	1
Ek analjezik ihtiyacı (n)	4 (%16)	5 (%20)	1
Hastane kalış süresi (sa)	30,2±3,38	30,3±3,36	0,93
Kronik ağrı gelişimi	0	0	
Cerrah memnuniyeti	2 (2-2)	2 (1-2)	<0,001
Hasta memnuniyeti	3 (2-3)	2 (1-2,5)	<0,01

Tablo 5: Postoperatif komplikasyonlar. ESPB: Erektör spina plan bloğu. . N=hasta sayısı. p

>0.05 anlamlı kabul edildi.

6.TARTIŞMA

USG eşliğinde uygulanan gövde blokları günümüzde anestezi uygulamalarında üst batın ve renal cerrahilerde postoperatif ağrı tedavisinde komplikasyon oranlarının çok düşük olması nedeniyle santral blokların yerini almaya adaydır. ESPB oldukça yeni bir tekniktir, lokal anesteziğin yayılımı paravertebral bloğa çok benzer fakat uygulaması daha kolay ve komplikasyon riski düşüktür. Perkütan nefrolitotomilerde yaptığımız bu çalışmada ESPB uyguladığımız hastalarda kontrol grubuna göre postoperatif ağrı skorları ve total morfin tüketimi anlamlı derecede düşük ve buna paralel olarak bulantı kusma gibi istenmeyen etki sıklığı düşük, hasta ve cerrah memnuniyeti daha yüksek bulundu.

ESPB ilk kez 2016 yılında Forero tarafından torasik nöropatik ağrının tedavisinde tanımlanmış ve peri paravertebral rejyonel teknik olarak adlandırılmıştır. Daha sonra yapılan çeşitli bildirilerde spinal sinirlerin ventral ve dorsal dallarını bloke ettiği ve paravertebral bloğa bir alternatif olabileceği bildirilmiştir (25). Yapılan kadavra çalışmalarında da lokal anesteziğin yayılımının yaklaşık üç vertebra seviyesi kraniale ve dört vertebra kaudale olduğu C7 –L3 seviyesinde bir analjezi oluşturduğu gözlenmiştir (26,27) ESPB etkili bir blok olmasına rağmen duysal blok oluşturmak için gereken lokal anesteziğin (LA) hacmi tam olarak bilinmemektedir. Tam bir blok oluşması için hem dokunma, hemde ısı duyusunun kaybolması gerekmektedir. Biz çalışmamızda T9 vertebra seviyesinden 20 ml % 0,25’lik bupivakain ile blok uyguladık ve blok seviyesini pinprick ve soğuk testi ile midklavikuler hattın değerlendirdik; uyguladığımız volümde ve konsantrasyonda tüm hastalarımızda minimum üç seviye kranial ve üç seviye kaudal duysal blok elde ettiğimizi gördük bu aynı zamanda tüm hastalarımızda istediğimiz düzeyde analjezi seviyesi oluştuğunu göstermektedir. Andres B. ve ark’ da akut toraks ağrısını

önleme amacıyla 20 ml % 0,5 Bupivakain uygulamışlar ve 9 dermatomu tutan bir yayılım olduğunu bildirmişlerdir (20).

ESPB acil durumlarda kosta kırıklarında analjezi sağlanmasından, laparotomi, laparoskopik kolesistektomi, torakotomi, meme cerrahisinde, üst batin cerrahilerinde, nefrektomilerde, postoperatif analjezi amaçlı kullanılan oldukça yeni bir gövde bloğudur (28-35).

Kang ve ark'ı karaciğer transplantasyon donörü hastalarında tek doz ESPB ve intratekal morfin kullanımının araştırıldığı randomize çalışmalarında postoperatif 72 saat içinde opioid kullanımı ve ağrı skorlarının her iki grupta aynı olduğunu belirtmişlerdir. Bu da göstermiştir ki, postoperatif ağrı skorlarının oldukça yüksek olduğu bir cerrahide ESPB santral blok olan intratekal morfin uygulaması kadar etkilidir. Intra tekal morfin uygulamasında sık görülen postoperatif bulantı/kusma ve kaşıntı ESPB'de daha az görülmüştür (5). Bu da blok için önemli bir avantajdır. Diğer bir çalışmada ise Domenico P.S. ve ark, renal kitle nedeniyle açık nefrektomi yaptıkları olgu sunumunda postop analjezi amaçlı T9 seviyesinde 0.5% ropivacain ve dexametazon 2mg kullanılarak ESP blok uygulamış ve hastanın intraoperative dönemde fentanyl ihtiyacı olmamıştır. 36 saat yapılan ağrı takibinde NRS en yüksek 3 olarak görülmüş hastanın postoperatif opioid ihtiyacı olmamıştır (36).

Perkütan nefrolitotomi büyük böbrek taşlarının çıkarılmasında uygulanan minimal invazif bir girişim olmasına rağmen postoperatif şiddetli ağrı ve hasta memnuniyetsizliği ile seyretmektedir. Perkütan nefrolitotomi sonrası visseral ağrının kaynağı böbrek ve üreterler, somatik ağrının nedeni ise insizyon hattıdır. İşlem zamanı renal kapsül ve parankim dilate olur. Böbrek ağrısı T10-L1, üreter ağrısı ise T10-L2 spinal sinirlerle yayılım gösterir, insizyon hattının inervasyonu daha çok T10-T11 (T8-T12) spinal sinirleriyle gerçekleşmektedir. Trase 10 ve 11. interkostal aralık ve subkostal alandadır (9). USG eşliğinde ESPB yüzeysel bir blok olmasına rağmen çalışmalar göstermiştir ki, paravertebral alana da yayılım göstererek visseral analjezi de sağlayabilmektedir. Perkütan nefrolitotomilerde ESPB postoperatif analjezik etkilerini karşılaştıran sınırlı sayıda çalışma vardır. Bunlardan ilki Kim ve ark. 'nın perkütan nefrolitotomi geçiren bir hastada ESPB'un analjezik etkinliğinin araştırıldığı olgu sunumudur. Burada bir hastaya %0.75 lik ropivakainle ESPB yapılmıştır ve postoperatif ilk 24 saatde hasta hiç analjezik kullanmamış iken blok uygulanmayan hasta ise 24 saatde 43 mg morfin kullanmıştır (9). Renal kolik tedavisinde uygulandığında da yeterli analjezi sağladığı ve postoperatif VAS 0-2 arasında seyrettiği bildirilmiştir (37).

İbrahim ve ark'larının yaptıkları randomize, kontrollü çalışmada ise perkütan nefrolitotomi operasyonu yapılan hastalarda USG altında yapılan tek doz ESPB'nin intraoperative ve postoperatif analjezik etkileri karşılaştırılmıştır. Bizim çalışmamıza benzer şekilde blok preoperatif olarak uygulanmıştır. Blok T11 seviyesinden 30 ml %0.25 bupivacainle uygulanmıştır. Kontrol grubu ile kıyaslandığında intaroperatif fentanyl ihtiyacı, postoperatif ilk 24 saat'de kullanılan morfin miktarı, ağrı skorları ESPB grubunda anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. Bu çalışma ile bizim çalışmamız hem çalışma dizaynı olarak hemde sonuçları açısından oldukça benzerdir (38). Biz 20 ml % 0.25'lik bupivakain ile bu çalışmaya benzer sonuçlar elde ettik.

Perkutan nefrolitotomilerde postoperatif ağrı tedavisinde en sık uygulanan yöntem opioid ile hazırlanmış hasta kontrollü analjezi ile yara yeri infiltrasyonunun birlikte uygulanmasıdır. Srinivasan R. ve ark' nın, perkütan nefrolitotomi yapılan hastalarda ESPB ile subkutan lokal anestezi infiltrasyonunun postoperatif analjeziye etkilerini araştırdığı prospektif, çift kör, randomize çalışmalarında; bir gruba insizyon bölgesine 20 ml %0.25 bupivacain ile infiltrasyon yapılmış, diğer gruba ise USG eşliğinde 20 ml %0.25 bupivacaine ile ESPB uygulanmıştır. ESPB grubunda ağrı skorları daha düşük ve ilk analjezik ihtiyacı süresi daha geç ve total tramadol kullanımı daha düşük olmuştur (39).

Perkütan nefrolitotomi laparoskopik cerrahi teknikler içinde minimal invazivdir, bu nedenle açık tekniğe kıyasla daha az postoperatif ağrı ve daha kısa yatış süresi sunar. Bizim çalışmamızda NRS skorları tüm takip zamanlarında hasta kontrollü analjezi uyguladığımız hastalara göre anlamlı düzeyde düşük bulundu. Ve bu skorlardaki düşüş 24. saate kadar devam etti. Yapılan çeşitli çalışmalarda da ESPB sonrasında 6 ile 24 saate kadar devam eden analjezi sürelerinden bahsedilmektedir (39). Srinivasan ve ark'larının çalışmalarında da 8. s aate kadar analjezinin devam ettiği gösterilmiştir. Yine Prasad MK'nın çalışmasında ve Kumar'ın vaka serisinde de ilk analjezik ihtiyaç sürelerinde anlamlı düzeylerde uzama gösterilmiştir (40,41).

Çalışmamızda düşük NRS skorlarına paralel olarak total morfin tüketiminin düşük olması ESPB grubunda bulantı ve kusma gibi yan etkilerin oluşmasını azaltmıştır.

Santral bloklar kadar olmasada paravertebral ve ESP blokları düşük miktarlarda hemodinamik değişiklikler oluşturmaktadır. Antonio C. ve ark'nın case çalışmasında,

laparoskopik sağ nefrektomi geçiren sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (%55) olan iskemik kalp hastalığı geçirmiş hastada genel anesteziye takiben T8 vertebra seviyesinden 20 ml %0.5 ropivakain ve dexametazon 8 mg ile ESPB uygulanmıştır. Blok uygulamasından yaklaşık 10 dakika sonra orta düzeyde bir hipotansiyon epizodu meydana gelmiş (TA: 80/50 mm Hg, KTA: 60dk), efedrin bolusları uygulanmıştır. İntraoperatif hipotansiyon ve bradikardi, özellikle kardiyak komorbiditeleri olan yaşlı hastalarda tehlikeli olabilir (42). Biz hastalarımızın hiç birinde blok sonrasında orta veya şiddetli hipotansiyon epizodu yaşamadık. Burada bloğun preoperatif dönemde uygulanmasının etkili olduğunu düşünmekteyiz; hastalar cerrahi pozisyona getirilmeden en az 20-30 dakika önce ESPB'un yapılması bu tip istenmeyen yan etkilerin oluşmasını önleyecektir. Ayrıca aynı volüm olsa da %0.25 'lik konsantrasyonda bupivakain uygulanması da hipotansiyon oluşmasını engellemiş olabilir.

ESPB güvenilirliği pek çok çalışmada bildirilmiştir, buna rağmen literatürde 2 pnömotoraks ve 1 vakada da motor blok gelişimi gözlenmiştir (43-45). Çalışmamızda bloğa bağlı hiç bir hastada komplikasyon görülmedi. 3. ay takiplerimizde kronik ağrı gelişimi olmadı. Hasta ve cerrah memnuniyeti tamdı.

Limitasyonlar:

Çalışmada ESPB uygulanan hastalar kendilerine blok uygulandığını diğer grup da uygulanmayan grup olduğunu biliyordu. Bunun önüne geçilmesi için kontrol grubuna da SF kullanılarak blok uygulanması hastalarda körlük oluşturmak açısından faydalı olabilirdi. Ayrıca postoperatif ağrı değerlendirmesinde sadece statik NRS skorları kullanıldı dinamik değerler de ölçülmeliydi. Komplikasyon değerlendirilmesi açısından örneklem sayımız kısıtlıydı, bu amaçla daha yüksek hasta sayılı randomize çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz

7. SONUÇ

Perkütan Nefrolitotomi operasyonlarında multimodal analjezinin bir parçası olarak USG eşliğinde uygulanan ESPB'u sadece hasta kontrollu analjezi uygulamasına göre postopeartif etkin bir analjezi sağlamak ve morfin tüketimini anlamlı derecede azaltmaktadır. Hastalarda opioid kullanımına bağlı yan etki görülme sıklığını da önemli ölçüde azalttığından bu tip vakalarda güvenli bir şekilde kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

8. KAYNAKÇA

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. McGraw-Hill Education 2nd ed. New York, USA: 2017.
5. 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; rapm-2019-100902
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. Vrooman, B.; Rosenquist, R., Chronic pain management. In Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology, McGraw Hill Education Lange, New York, NY: 2018; pp 1047-1110.

11. Westlund, K. N., Pain pathways: peripheral, spinal, ascending, and descending pathways, in Practical Management of Pain. 2014, Elsevier. p. 87-98. e5.
12. Argoff, C. E., Recent management advances in acute postoperative pain. Pain Pract, 2014. 14(5): p. 477-87.^[1]_{SEP}
13. Macres, S. M., P. G. Moore, and S. M. Fishman, Acute pain management, in Clinical Anesthesia: Seventh Edition. 2013, Wolters Kluwer Health.
14. Hurley, R. W., and C. L. Wu., Acute postoperative pain. Miller's Anesthesia, 2010. 7: p. 2757- 87.^[1]_{SEP}
15. Matthew E. Cross , Emma V. E. Plunkett , Physics, Pharmacology and Physiology for Anaesthetists , © M. Cross and E. Plunkett 2008
16. Hadzic, A. F., C., Essential Regional Anesthesia Anatomy, in Hadzic's Peripheral Nerve Blocks and Anatomy for Ultrasound-Guided Regional Anesthesia, A. Hadzic, Editor. 2011, McGraw - Hill Education. p. 3-27.^[1]_{SEP}
17. Alken, P., Percutaneous nephrolithotomy - the puncture. BJU Int. 2022 Jan ; 129 (1) : 17-24.
18. Williams, P. L., Warwick, R., Dyson, M., Banniste, L. H., : Gray's Anatomy. 37th ed. London: Churchill Livingstone; 1989. Regional Anesthesia and Pain Medicine Vol. 27 No. 4 July-August 2002
19. Doç. Dr. Alper K, Doç. Dr. Emine Aysu Ş., Ultrason eşliğinde gövde blokları, ISBN : 978-605-7578-23-5, p. 63-78.
20. Andrés, B., Julio, C., Jorge, G., et al. Evaluation of Sensory Mapping of Erector Spinae Plane Block, Pain Physician 2020; 23:E289-E295 .
21. Marhofer, P., et al., Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: Part 2- recent developments in block techniques. Br J Anaesth, 2010. 104 (6) : p. 673-83.
22. Suzuki, S., Gerner, P., Lirk, P., Local anesthetics. In Pharmacology and Physiology for Anesthesia, Elsevier: 2019; pp 390-411.
23. Hall, J. E., Membrane Potentials and Action Potentials, in Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology , J. E. Hall, Editor. 2016, Elsevier. p. 61-74.^[1]_{SEP}

24. Thomas, K., Francisco, D., Janak, D., et al. Percutaneous nephrolithotomy: technique. *World J Urol*, 2017 Sep; 35 (9) : 1361-1368.
25. Forero, M., Rajarathinam, M., et al. Continuous Erector Spinae Plane Block for Rescue Analgesia in Thoracotomy After Epidural Failure: A Case Report 8 : 254-256
26. Chin, K. J., Adhikary, S., et al. The analgesic efficacy of pre-operative bilateral erector spinae plane (ESP) blocks in patients having ventral hernia repair, *Anaesthesia* . 2017 Apr; 72 (4) : 452-460.
27. Adhikary, S. D., Bernard, S., et al. Erector Spinae Plane Block Versus Retrolaminar Block: A Magnetic Resonance Imaging and Anatomical Study, *Reg Anesth Pain Med*, 2018 Oct; 43 (7) : 756-762
28. Tulgar, S., Kapaklı, M. S., Et al , Evaluation of ultrasound-guided erector spinae plane block for postoperative analgesia in laparoscopic cholecystectomy: A prospective , randomized, controlled clinical trials. *J Clin Anesth* 2018 : 49 : 101-6.
29. Divan, S., Nair, A., et al. Unilateral erector spinae plane block for managing acute pain arising from multiple unilateral injuries: A case report . *Indian J Anaesth* 2020 Jan; 64(1):79-80.
30. Restrep-Garces, C. E., Chin, K. J., et al. Bilateral Continuous Erector Spinae Plane Block Contributes to Effective Postoperative Analgesia After Major Open Abdominal Surgery: A Case Report, *A A Case Rep*. 2017 Dec 1 ; 9 (11) : 319 - 321.
31. Malawat , A., Jethava, D., Sachdev, S., et al. Erector spinae plane block for breast oncological procedure as a surrogate to general anaesthesia: A retrospective study. *Indian J Anaesth*. 2020 Apr; 64 (4) : 328-333.
32. Syal, R., Vaishnavi, B. D., et al. Utility of erector spinae plane block in a complex scapular resection. *Indian J Anaesth* 2020 Aug; 64 (8) : 731-733
33. Fang, B., Wang, Z., et al. Ultrasound-guided preoperative single-dose erector spinae plane block provides comparable analgesia to thoracic paravertebral block following thoracotomy: a single center randomized controlled double-blind study. *Ann Transl Med* 2019 Apr; 7 (8) : 174.
34. Krishna, S. N., 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.

35. Forero, M., Adhikary, S. D., et al. The Erector Spinae Plane Block: A Novel Analgesic Technique in Thoracic Neuropathic Pain , Reg Anesth Pain Med. Sep-Oct 2016;41(5):621-7.
36. Domenico, P. S., Annabella, De C. H., et al. Single shot erector spinae plane block for intra and postoperative pain control in open nephroureterectomy: a nice surprise , Minerva Anestesiologica 2021 April; 87(4):492-4 .
37. Aydin, M. E., Ahiskalioglu, A., et al. Relief of refractory renal colic in emergency department: A novel indication for ultrasound guided erector spinae plane block , Am J Emerg Med. 2019 Apr;37 (4):794.e1-794.e3.
38. Ibrahim, M., Elnabtity, A. M., et al. Analgesic efficacy of erector spinae plane block in percutaneous nephrolithotomy , Anaesthesist 2019: 68:755–761 .
39. Srinivasan, R., Krishna, P. R., et al. Comparison of erector spinae plane block and local anaesthetic infiltration of the incision site for postoperative analgesia in percutaneous nephrolithotomy: A randomized parallel-group study. Indian J Anaesth 2021 May; 65(5):398-403.
40. Kumar, G. S. S., Balakundi, P., Deo, A., et al. A new indication of erector spinae plane block for perioperative analgesia in percutaneous nephrolithotomy surgery: case series. Reg Anesth Pain Med 2019;44:A254-5.
41. Prasad, M. K., Varshney, R. K., et al. Postoperative analgesic efficacy of fluoroscopy-guided erector spinae plane block after percutaneous nephrolithotomy (PCNL): A randomized controlled study, Saudi J Anaesth Oct-Dec 2020; 14 (4):480-486.
42. Antonio C., Ludovica G., et al. Erector spinae plane block in laparoscopic nephrectomy as a cause of involuntary hemodynamic instability: A case report, Clin Case Rep, 2021 Mar 31;9(5):e04026.
43. Huang, J., Liu, J. C ., et al. Ultrasound guided erector spinae plane block for postoperative analgesia: a meta-analysis of randomized controlled trials BMC Anesthesiol. 2020 Apr 14;20(1):83.
44. Ueshima, H. J., Pneumothorax after erector spinae plane block. Clin Anesth. 2018 Aug;48:12.
45. Hamilton, D. L., Pneumothorax following erector spinae plane block. J Clin Anesth 2019;52:17.