



T.C.

KÜTAHYA SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**LOMBER DİSK HERNİSİ CERRAHİSİ
GEÇİREN OLGULARDA YAPILAN
EREKTOR SPİNA PLAN BLOĞUNDA
BUPIVAKAİNE EKLENEN
DEKSAMETAZON DOZUNUN
POSTOPERATİF AĞRIYA ETKİSİNİN
RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ**

DR. BUSE KOZLU

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

PROF. DR. TAYFUN AYDIN

KÜTAHYA – 2023

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TABLolar LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
KISALTMALAR	viii
TEŞEKKÜR	x
ÖZET	xi
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. LOMBER BÖLGENİN ANATOMİSİ	2
2.1.1. Vertebropelvik Ligamanlar ve Kaslar.....	3
2.1.2. Lomber Bölge İnnervasyonu.....	4
2.1.3. Lomber Bölge Kanlanması	5
2.2. LOMBER DİSK HERNİSİ	5
2.2.1. Epidemiyoloji.....	6
2.2.2. Patogenez	7
2.2.3. Klinik Tablo	7
2.2.4. Görüntüleme	7
3. AĞRININ TANIMI	8
3.1. Ağrı.....	8
3.1.1. Ağrının Tanımı.....	8
3.1.2. Ağrının Sınıflaması.....	8
3.1.2.1. Süresine Göre	8
3.1.2.1.1. Akut Ağrı	8
3.1.2.1.2. Kronik Ağrı	8
3.1.2.2. Kaynaklandığı Bölgeye Göre	8
3.1.2.2.1. Somatik Ağrı	8
3.1.2.2.1.1. Yüzeysel Somatik Ağrı	8
3.1.2.2.1.2. Derin Somatik Ağrı	9
3.1.2.2.2. Visseral Ağrı	9
3.1.2.2.2.1. Gerçek visseral ağrı	9

3.1.2.2.2. Parietal ağrı.....	9
3.1.2.3. Mekanizmalarına Göre.....	9
3.1.2.3.1. Nöroseptif ağrı.....	9
3.1.2.3.2. Nöropatik ağrı	9
3.1.2.3.3. Nöroplastik Ağrı	10
3.1.3. Ağrının Anatomisi	10
3.1.4. Ağrının Nörofizyolojisi.....	11
3.1.5. Nöroseptörler	12
3.1.5.1. Kutanöz Nöroseptörler.....	13
3.1.5.2. Derin Somatik Nöroseptörler.....	13
3.1.5.3. Visceral Nöroseptörler	13
3.1.6. Ağrının Kimyasal Mediatorleri.....	13
3.1.6.1. Substans P	13
3.1.6.2. Bradikinin.....	14
3.1.6.3. Somatostatin.....	14
3.1.6.4. Serotonin	14
3.1.6.5. Nörotensin.....	14
3.1.7. Ağrının Modülasyonu	14
3.1.7.1. Periferik Modülasyon.....	14
3.1.7.1.1. Primer Hiperaljezi	14
3.1.7.1.2. Sekonder Hiperaljezi.....	15
3.1.7.2. Fasilitasyon	15
3.1.7.3. İnhibisyon.....	16
3.2. POSTOPERATİF AĞRI	17
3.2.1. Postoperatif Ağrının Ölçümü.....	18
3.2.3.1. Tek Boyutlu Ölçekler.....	18
3.2.3.1.1. Sözel Derecelendirme Ölçeği (Verbal Rating Scale, VRS)	18
3.2.3.1.2. Sayısal Derecelendirme Ölçeği (Numerical Rating Scale, NRS)	18
3.2.3.1.3. Görsel Analog. Skala (Visual .Analog. Scale, VAS).....	19

3.2.3.1.4. Yüz İfadesi Skalaları.....	19
3.2.3.1.5. Iowa Ağrı Termometresi.....	20
3.2.3.2. Çok Boyutlu Ölçekler	20
3.2.3.2.1. Initial. Pain. Assessment .Tool (IPAT).....	20
3.2.3.2.2. OLD. CART Akronimi	20
3.2.3.2.3. McGill Ağrı Anketi (Mcgill Pain Questionnaire, MPQ).....	20
3.2.3.2.4. Kısa form McGill. Ağrı Anketi. (Short Form- McGill. Pain Questionnaire).....	20
3.2.3.2.5. Kısa Ağrı Envanteri (Brief Pain Inventory).....	20
3.2.3.2.6. DN-4 Ağrı Anketi	21
3.2.3.2.7. LANSS Ağrı Skalası (Leeds. Assessment. of Neuropathic Symptoms. and Signs)	21
3.3. ANALJEZİKLER.....	21
3.3.1. Opioidler	21
3.3.1.1. Tramadol	21
3.3.1.2. Non-opioidler	22
3.3.1.2.1. Parasetamol	22
3.3.1.2.2. Non-Steroid Antienflamatuvar İlaçlar (NSAİİ). 23	
3.3.1.3. Lokal. Anestezikler	23
3.3.1.3.1. Lokal Anesteziklerin Kimyasal Özellikleri	24
3.3.1.3.2. Lokal Anesteziklerin Sistemik Etkileri	25
3.3.1.3.3. Bupivakain	25
3.3.1.3.4. Lokal Anesteziklere Eklenen Adjuvan İlaçlar ...	26
4. ULTRASON	28
4.1. İğne Oryantasyonu	28
5. EREKTOR SPİNA PLAN BLOĞU	30
5.1. Anatomi	31
5.3. Erektor Spina Plan Bloğunun Endikasyonları	32
5.4. Teknik.....	32
6. GEREÇ VE YÖNTEM	34
7. BULGULAR	41

8. TARTIŞMA	50
9. SONUÇ.....	56
10. KAYNAKÇA	58



TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1: Hastalara ait demografik veriler, opere edilen vertebra sayıları, enstümantasyon yapılıp yapılmadığı, intraoperatif ek analjezik kullanımı, operasyon esnasındaki vital bulgular, post operatif ilk analjezik uygulama saati, uygulanan analjezik çeşitleri.....	41
Tablo 2: Tablo 1'deki verilerin GK, GESPB ve GESPBD göre dağılımı	42
Tablo 3: Operasyon süresi, intraoperatif ajan kullanımı, enstrümantasyon kullanımı, komplikasyon görülme oranlarının GK, GESPB ve GESPBD göre dağılımı	43
Tablo 4: GK, GESPB ve GESPBD arasında operasyon süreleri ve intra operatif ajan kullanımı	43
Tablo 5: GK, GESPB ve GESPBD arasında operasyon başı, operasyon esnasında ve operasyon sonu nabız sayıları	44
Tablo 6: GK, GESPB ve GESPBD arasında operasyon başı, operasyon esnasında ve operasyon sonu nabız sayılarının grafiği	44
Tablo 7: GK, GESPB ve GESPBD operasyon başı, intraoperatif ve operasyon sonu sistolik basınçları	45
Tablo 8: GK, GESPB ve GESPBD operasyon başı, intraoperatif ve operasyon sonu sistolik basınçlarının grafiği.....	46
Tablo 9: GK, GESPB ve GESPBD operasyon başı, intraoperatif ve operasyon sonu diyastolik basınçları	46
Tablo 10: GK, GESPB ve GESPBD operasyon başı , intraoperatif ve operasyon sonu diyastolik basınçları	47
Tablo 11: GK, GESPB ve GESPBD postoperatif NRS skorları	47
Tablo 12: GK, GESPB ve GESPBD postoperatif NRS skorları	48
Tablo 13: GK, GESPB ve GESPBD arasında ilk analjezi uygulama saati, kullanılan analjezi grupları	49
Tablo 14: kontrol grubu, deksametazonlu grup ve deksametazonsuz gruplar arasında kullanılan analjezi grupları.....	49

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1: Erektor spina kasları.....	4
Şekil 2: Lomber disk hernisi görseli.....	6
Şekil 3: Numeric rating scale.....	19
Şekil 4: Visual analog scale.....	19
Şekil 5: ESPB de lokal anestezi dağılımı	30
Şekil 6: Erektor spina kaslarının anatomisi.	31
Şekil 7: İn plane iğne tutuşu	33
Şekil 8: Logiq P6 Pro, GE HEALTHCARE, USA)	37
Şekil 9: Stumplex Ultra 360,20 gauch, 4 inc (100 mm) Insulated Echogenic Needle, Braun®, USA	38
Şekil 10: ESP bloğun USG de uygulama görüntüsü	39

KISALTMALAR

ACG	: Human Aggreccan Gene
ASA	: Asetilsalisilik asit
Aδ	: A delta
BİS	: Bispektal indeks
BMI	: Body Mass İndex
C lifleri	: Miyelinsiz lifler
CGRP	: Kalsitonin genine bağlı nöropeptid
COX	: Siklooksijenaz
ESPB	: Erectör spina plan bloğu
GABA	: γ -aminobütirik asit
GESPB	: Sadece bupivakain ile ESP yapılan grup
GESPB	: Sadece bupivakain ile ESPB yapılan grup
GESPBD	: Deksametazon eklenerek ESP yapılan grup
GESPBD	: Bupivakaine deksametazon eklenerek ESPB yapılan grup
GK	: Kontrol Grubu
GK	: Kontrol grubu
IASP	: Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği
IPAT	: Initial Pain Assessment Tool
KAH	: Kalp atım hızı
L1	: 1. Lomber vertebra
L4	: 4. Lomber vertebra
L5	: 5. Lomber vertebra
LA	: lokal anestezi
LANSS	: Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs

LDH	: Lomber disk hernisi
MPQ	: Mcgill Pain Questionnaire
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
NGF	: Beyin kökenli sinir büyüme faktörü
NMDA	: N-Metil D-Aspartat
NO	: Nitrik oksit
NRS	: Sayısal derecelendirme skalası
NSAİİ	: Nonsteroid anti inflamatuvar ilaçlar
PABA	: Paraaminobenzoik asit
PCA	: Patient control analgesia
PG	: Prostaglandin
T1	: 12. Torakal vertebra
TLİP	: Torakolumbar interfasiyal plan bloğu
USG	: Ultrasound görüntüleme
VAS	: Visual Analog Scale
VİP	: Vazoaktif intestinal polipeptid
VRS	: Verbal Rating Scale
WDR	: Wide dynamic range

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi, tecrübe ve davranışlarıyla yol gösteren her daim yanımda olan değerli hocam, anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Canan BALCI'ya, her konuda olduğu gibi tezim konusunda da çok yardımcı olan değerli hocam, tez danışmanım Prof. Dr. Tayfun AYDIN'a çok teşekkür ediyorum.

Uzmanlık eğitimim ve tez sürecimde desteklerini esirgemeyen sayın hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Emel YILDIZ, Dr. Öğr. Üyesi Serkan TELLİ ve Dr. Öğr. Üyesi Canan İNAL'a teşekkür ederim.

Birlikte çalışırken hem abi-abla olup hem de bilgi birikimlerini bizimle paylaşan tüm anestezi uzmanlarımıza emekleri ve güvenleri için çok teşekkür ederim.

Beyin ve Sinir Cerrahisi anabilim dalı başkanı sayın Doç. Dr. Hasan Emre AYDIN ve Arş. Gör. Dr. Haydar Eren ÖZKAYA başta olmak üzere tüm beyin cerrahi salonu hemşirelerine, servis hemşirelerine, tez sürecinde ve hasta takibindeki yardımları için teşekkür ederim.

Asistanlığım süresince birlikte çalıştığımız, her zorluğa birlikte göğüs gerdiğimiz ekip arkadaşlarımız anestezi teknisyenlerimize ve yoğun bakım hemşirelerimize de çok teşekkür ederim.

Hem mental hem fiziksel olarak çok yorulduğumuz bu asistanlık sürecinde kardeşleri gibi beni sahiplenip eğitimimde büyük katkıları olduğu için başta sevgili kıdemlilerim Uzm. Dr. Ayşenur ACAR ÖZTÜRK, Uzm. Dr. Mahmut DİNLER, Uzm. Dr. Merve YAMAN, Uzm. Dr. Miray Kübra TURGUT AKSU olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma bu yolculuğu güzel ve hayatımda her zaman mutlu hatırlayacağım bir hale getirdikleri için çok teşekkür ederim,

Beni büyütüp bu günlere getiren, her daim yanımda olan, hiçbir zaman pes etmemeyi ve her zaman merhametli olmayı bana öğreten biricik anneme ve canım babama ama en çok da en büyük dayanağım kardeşime çok teşekkür ederim.

Son olarak her zorluğa birlikte aştığımız, her zaman ve her daim desteğini hissettiğim hayat arkadaşım sevgili eşim Op. Dr. Süleyman KOZLU'ya ve varlığıyla dünyamı aydınlatan, bu süreçte gülen yüzüyle bana güç veren biricik kızım Nil KOZLU'ya çok teşekkür ederim.

ÖZET

BAŞLIK: LOMBER DİSK HERNİSİ CERRAHİSİ GEÇİREN OLGULARDA YAPILAN EREKTOR SPİNA PLAN BLOĞUNDA BUPİVAKAİNE EKLENEN DEKSAMETAZON DOZUNUN POSTOPERATİF AĞRIYA ETKİSİNİN RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ

AMAÇ: Çalışmamızda lomber disk hernisi cerrahisi için preoperatif ESP bloğu uygulanan olgularda adjuvan olarak deksametazon eklenmiş ve eklenmemiş olguların postoperatif ağrı düzeylerinin retrospektif karşılaştırılmasını amaçladık.

GEREÇ-YÖNTEM: Bu çalışma Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Evliya Çelebi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ameliyahanesi'nde Kasım 2022 ile Mart 2023 tarihleri arasında elektif şartlarda ve genel anestezi altında lomber disk cerrahisi nedeniyle opere edilen 120 hastanın dosyaları üzerinden retrospektif olarak yapıldı. 60 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalar üç gruba ayrıldı. Birinci gruba ESP bloğu sadece bupivakain ile uygulanan grup, ikinci grup ESP bloğu uygularken bupivakaine 4 mg deksametazon eklenen grup, üçüncü grup ise hiç blok uygulanmamış kontrol grubu olarak belirlendi. Hastalara blok genel anesteziden sonra prone pozisyonunda uygulanmıştı. Tüm olguların operasyon başı, intraoperatif ve postoperatif kalp atım hızı, sistolik ve diyastolik basınçları ile postoperatif birinci saat, ikinci saat, dördüncü saat, altıncı saat, 12. Saat ve 24. Saat NRS skorları kaydedildi. İlk analjezik uygulanan saat, postoperatif 24 saat kullanılan analjezik miktarı ve toplam opioid kullanımı kaydedilmişti.

BULGULAR: GESPBD ve GESPBD operasyon sonu kalp atım hızı GK dan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha düşüktü. GESPBD ile GESPBD arasında operasyon sonu kalp atım hızı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemişti. GESPBD ile GESPBD de 1.saat, 2.saat, operasyon sonu sistolik basınç GK anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha düşüktü. GESPBD ile GESPBD ilk Analjezi gereksinim saati GK anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti.

GESPBD ile GESPB parasetamol-NSAİ-opioid kullanım oranı GK anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha düşüktü

SONUÇ: ESP bloğu uygulanan hastalarda kullanılmayan hastalara göre intra operatif hemodinami daha stabil seyrederken, postoperatif NRS skorları daha düşük gözlendi. Postoperatif analjezi ihtiyaçları daha geç oluşurken, opioid gereksinimi azalmıştır. Bupivakaine adjuvan olarak deksametazon eklenmesinin postoperatif analjezi süresinde anlamlı bir fark oluşturmadığını bulduk.

ANAHTAR KELİMELEER: Erektor Spina Plan Bloğu, Adjuvan, Deksametazon, Lomber Disk Hernisi

ABSTRACT

TİTLE: RETROSPECTIVE EVALUATION OF THE EFFECT OF DEXAMETHAZONE ADDED TO BUPIVACAINE ON POSTOPERATIVE PAIN IN THE ERECTOR SPINA PLAN BLOCK IN PATIENTS WITH LUMBAR DISC HERNIA SURGERY

AİM: In our study, we aimed to retrospectively compare the postoperative pain levels of patients with and without dexamethasone added as an adjuvant in patients who underwent preoperative ESP block for lumbar disc herniation surgery.

MATERIALS AND METHOD: This study was carried out retrospectively on the files of 120 patients who were operated for lumbar disc surgery under general anesthesia under elective conditions between November 2022 and March 2023 in Evliya Çelebi Training and Research Hospital, Kütahya Health Sciences University. 60 patients were included in the study. The patients were divided into three groups. The first group was determined as the group in which ESP block was applied only with bupivacaine, the group in which 4 mg dexamethasone was added to bupivacaine while the second group applied ESP block, and the third group was determined as the control group, which did not receive any block. The block was applied to the patients in the prone position after general anesthesia. The preoperative, intraoperative and postoperative heart rate, systolic and diastolic pressures, and postoperative first hour, second hour, fourth hour, sixth hour, 12th hour and 24th hour NRS scores were recorded for all patients. The time of first analgesic administration, the amount of analgesic used in the postoperative 24 hours and total opioid use were recorded.

RESULTS: GESPB and GESPB post-operative heart rate were significantly ($p < 0.05$) lower than GK. Postoperative heart rate did not differ significantly ($p > 0.05$) between GESPB and GESPB. In GESPB and GESPB, 1st hour, 2nd hour, and postoperative systolic pressure GK were significantly lower ($p < 0.05$). GESPB and GESPB first Analgesia requirement hour GK were significantly ($p < 0.05$) higher. The

rate of GESPBD and GESPB paracetamol-NSAI-Opioid use was significantly lower ($p < 0.05$)

CONCLUSION: In patients with ESP block, intraoperative hemodynamics is more stable, and postoperative NRS scores are lower than in patients who are not used. While postoperative analgesia needs occurred later, the opioid requirement decreased. We found that the addition of dexamethasone as an adjuvant to bupivacaine did not make a significant difference in the duration of postoperative analgesia.

KEYWORDS: Erector Spina Plane Block, Adjuvant, Dexamethasone, Lumbar Disc Herniation

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Cerrahi sonrası travma, dokularda oluşturduğu hasar sebebiyle çeşitli nosiseptörleri aktive eder ve ağrı eşiğini düşürür. Santral ve periferik sensitizasyon artışıyla da postoperatif ağrının şiddeti artar. Tedavi edilmediğinde ya da mevcut tedavinin yetersiz kalması durumunda komplikasyonlarla ameliyat sonrası iyileşmeyi, postoperatif yatış süresini ve maliyeti etkilediğinden multimodal analjezi protokolleri tanımlanmıştır. Yeterli ağrı palyasyonu ile solunumsal, kardiyaki komplikasyonların engellenmesi ve tromboz riskinin azalması ile tedavi sürecini hızlandırarak daha konforlu bir iyileşme süreci hedeflenir.

Lomber disk patolojilerinden kaynaklanan bel ağrısı toplumda önemli bir çoğunluğu etkilemektedir. Bu patolojiye sahip hastaların ise büyük bir kısmının cerrahi tedavi ile tedavi edildiği göz önünde bulundurulduğunda ağrı tedavisi daha da önemli hale gelmektedir. Analjezik etkinliği artırmak ve opioid ihtiyacını azaltmak için farklı yollar ile analjezi sağlayan ilaçların kombine edildiği multimodal analjezi protokolleri tanımlanmıştır. Bunların içinde opioidler, nonsteroid antinflamatuar ilaçlar (NSAİİ), parasetamol gibi COX inhibitörleri, gabapentin veya pregabalin gibi ilaç tedavileri, ameliyat kesi yerine lokal anestezi (LA) infiltre edilmesi, pek çok rejyonel teknik örneğin; paravertebral blok, Erektor Spina Plan (ESP) bloğu, TLIP (Torakolombar interfasiyal plan bloğu), modifiye TLIP bloğu gibi alan blokları veya spinal anestezi ile epidural anestezi gibi santral bloklardır.

Ultrasonografi (USG) eşliğinde ESP bloğu ilk defa Forero ve ark. tarafından 2016 da tanımlanmıştır (44). Lomber vertebra cerrahi sonrası postoperatif ağrı tedavisinde kullanılmaktadır. Pek çok çalışmada ESP bloğun lomber cerrahilerde analjezik etkinliği gösterilmiştir.

Deksametazon, LA solüsyonuna adjuvan olarak eklendiğinde analjezik etkinliği uzattığı bilinmektedir. Literatür incelendiğinde lomber disk herni cerrahisinde ESP bloğu için deksametazon adjuvan olarak kullanıldığına dair yeterli çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızın amacı lomber disk herni operasyonlarında, ESP bloğuna adjuvan olarak deksametazon eklenen bupivakain ile eklenmemiş bupivakainin postoperatif analjezik etkinliğinin retrospektif olarak incelenmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. LOMBER BÖLGENİN ANATOMİSİ

Spinal kord; yedi servikal, 12 torakal, beş lomber, beş sakral ve dört koksigeal olmak üzere 33 vertebradan meydana gelir. 33 vertebradan 24 adedinin (servikal, torakal , lomber) hareket etme kabiliyeti varken; dokuz tanesi (sakral ve koksigeal) hareket kabiliyeti yoktur. Kafa tabanından kuyruk sokumuna kadar uzanan esnek olan faset eklem yapısıyla gövde ve vücuda destek olur. Omurganın; vücut hareketi sağlanmasında, vücut ağırlığının taşınmasında, postürün sağlanmasında, medulla spinalisin ve spinal köklerin korunması gibi görevleri vardır. Omurganın stabilizasyonu intervertebral diskler, ligamanlar ve kaslarla sağlanır. Diskler, omurgada oluşan veya omurgaya yansıyan travmaları absorbe ederler (1).

Lomber vertebraların, foramen transversariumları, transvers çıkıntılarında ve gövdelerinde eklem yüzü yoktur. Bu özellikleri ile servikal ve torakal vertebralardan ayrılırlar. Proçesus spinozusları kalın ve kısadır. Lomber bölge nadiren de olsa dört vertebradan (sakralizasyon) ya da altı vertebradan (lumbalizasyon) meydana gelebilir. (1) (2)

Lomber vertebrayı oluşturan yapılar; korpus, nöral foramen ve posterior yapılarıdır. Lomber vertebraların korpusları, kaudale doğru büyür. L1, L2 ve L3 vertebra lomber lordozu oluşturacak biçimde kama şeklindedir. Bu vertebra yapısı aksiyel ağırlığın iletilmesinde taşıyıcı fonksiyonu destekler. Pediküller, arkın kemik kısmını oluşturup, posterior elemanlar ile vertebra korpuslarını bağlayan kuvvetli bölümdür. Posterior yapılar ise laminalar , artiküler prosesler ile spinöz prosesleri içerir. Alt ve üst komşu artiküler prosesler, faset eklemine oluştururlar. Üst eklem çıkıntısının eklem yüzü konkav şekilde içe ve arkaya doğruyken, alt eklem çıkıntısının yüzü konveks şekilde dışa ve öne bakar. Pars interartikularis ise üst ve alt artiküler prosesler arasındaki laminanın parçasıdır

L5, diğer lomber vertebralara kıyasla daha hacimlidir. Korpusları daha önde, geniş ve derindedir. Derin bir yapısının olması sakrovertebral açının oluşumuna destek sağlar. Bazen L5 ile sakrum birbiriyle birleşir (L5 sakralizasyonu). Lomber vertebraların gövdelerinin ön ve arka yüzlerine anterior ve posterior longitudinal ligamanlar bağlanmaktadır. Ön yüzde, anterior longitudinal ligamanın tutunma yerleri,

yanlarda diyafragmanın krusları, posterolaterale ise psoas majör kasının yapışma yeri bulunur. L1 vertabranın foramen vertebralisinde medulla spinalisin konus medullaris bulunur. Cauda equina ve beyin zarları lomber vertebtaların alt kısmında bulunur. Lomber vertebaların prosessus spinozuslarına; torakolomber fasya, vertebrospinal kaslar ve ligamanlar tutunmaktadır.

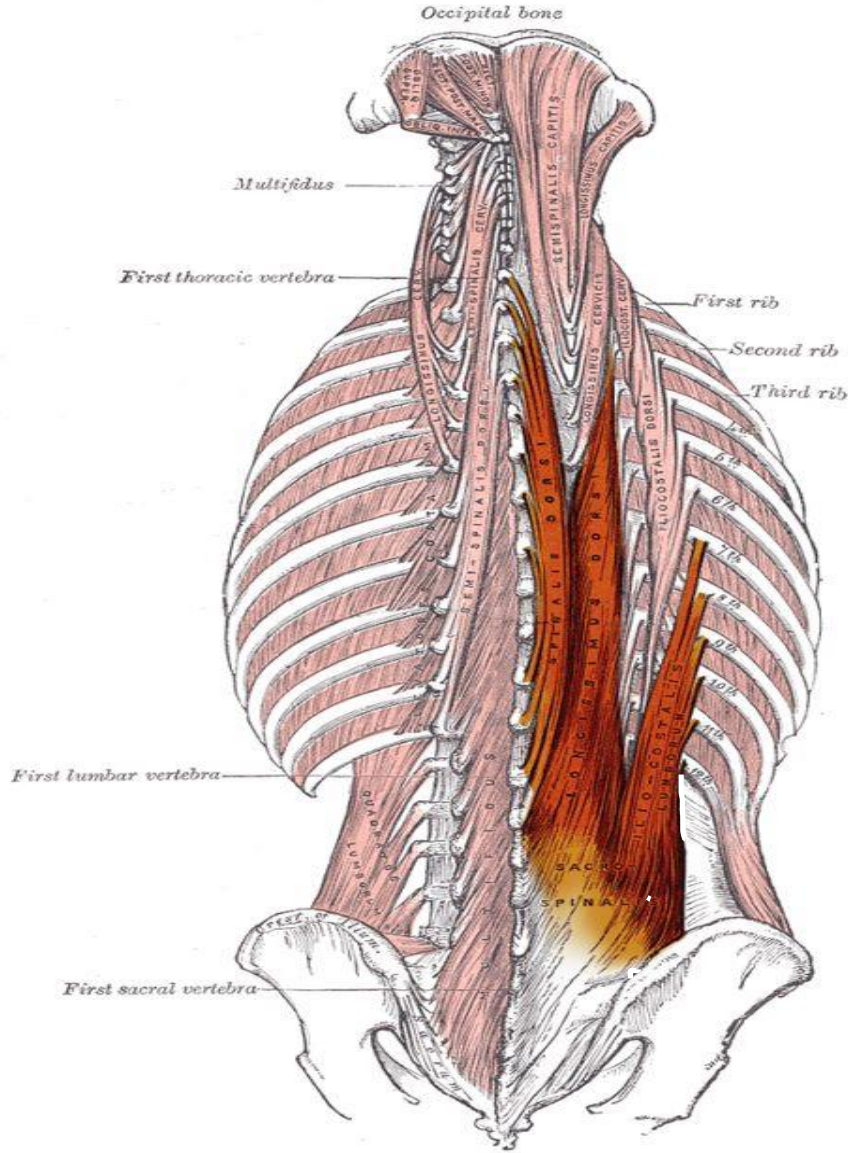
2.1.1. Vertebropelvik Ligamanlar ve Kaslar

Lomber ve sakral vertebra ile pelvis arasında bulunan bağlardır. Bunlar sakrospinöz ligaman, sakrotuberoz ligaman, sakroiliak ligaman , iliolumber ligamanlar olarak isimlendirilirler. L4-L5 vertebanın transvers çıkıntısını krsta iliakaya birleştiren ve sakrumu L5'e stabilize eden esas yapı iliolumber ligamandır. (1)

Kaslar, anatomik açıdan anterior ve posterior olmak üzere ikiye gruba ayrılır. Posterior kaslar ; latissimus dorsi kası ve paraspinal kaslardır ve bu kaslar yüzeysel ve derin tabakalar halinde sıralanmıştır (3). Yüzeysel bölge ise latissimus dorsinin medial kısmı ile başlar. Bu yapı lomber vertebaların spinöz çıkıntılarından başlayarak alttaki spinal kasların derinini sarar.

Lomber bölgenin paraspinal kasları, erektör kasları ve derin tabaka kasları oluşturur. Erektör spina üç kısımdan meydana gelir. Bunlar lateralden mediale doğru sırasıyla iliokostalis, longissimus ve spinalis kaslarıdır. İliokostalis kası krsta iliakisten başlar, alttan altı kostanın arka kısmına yapışır. Longissimus kası son altı-10 kostanın inferior kenarıyla transvers çıkıntılara yapışır. En medialde yer alan musculus spinalis, erektor spina kaslarının en incesidir. L1 veya L2 ile T11 veya T12 nin spinöz çıkıntılar ve transvers çıkıntılar arasına yapışır. Derin kas tabakasının ise multifidus kası, rotator kaslar, intertransversari kasları oluşturur. Multifidus kası, lomber bölgenin en kalın kasıdır. Bu kas, sakrumun posterior yüzeyinden başlayıp üzerindeki dört segmentin spinöz proçeslerine tutunur. Multifidus kasları lomber fleksiyonu kontrolünü sağlayan ince segmental stabilizatörlerdir fakat omurgayı düzleştirmek için yeterli düzeyde güç üretemezler. Histolojik olarak kas içiği bulundurmalarına dayanarak görevlerinin daha çok sensöriyel bir organ gibi omurga proprioepsiyonu sağlamak olduğu kabul edilmektedir. Rotatorlar transvers çıkıntılar ile bir üzerindeki spinöz çıkıntı arasında bulunur. İntertransversariler, lomber omurganın transvers çıkıntıları arasında yer alırlar (2) .

Lomber bölgenin anterior bölge kasları psoas ve kuadratus lumborumdan oluşur. Lomber omurgaya direkt olarak tutunduğu için psoas kasının güçlendirilmesinin lomber lordozun sağlanmasındaki önemi büyüktür. Kuadratus lumborum yana doğru eğilmede rol alır (4).



Şekil 1: Erektor spina kasları

2.1.2. Lomber Bölge İnnervasyonu

Lomber vertebradaki yapıların birçoğu duysal innervasyona sahiptir. Ön kök ile arka kök medulla spinalisten birlikte ayrılır. Nöral foramende birleşerek spinal siniri oluştururlar. Spinal sinirden çıkan ilk anterior ve ilk posterior dallar birleşerek

sinuvertebral siniri meydana getirir. Sinuvertebral sinir ise mikstspinal sinirden çıktıktan sonra rami kommunikanstan yola çıkan sempatik bir dalla birleşip geri döner. Sinuvertebral sinir, posterior longitudinal ligamanı, posterior anulusun dış lamellerini, ligamentum flavumu ve faset eklemleri inerve eder. Primer anterior dalı ise , diğer ön dallarla birleşerek lomber pleksusu ve sakral pleksusu oluşturur. Primer posterior dal ise aynı taraf faset ekleme dal verdikten sonra üçe ayrılır. Bu dallar medial dal, lateral dal ve intermediate daldır. Medial dal kendi seviyesindeki faset eklemi uyarır. Intermediate dal ve lateraldeki dallar ise kutanöz dokuyu ve dorsaldeki kasları uyarır (5) (6).

2.1.3. Lomber Bölge Kanlanması

Lomber bölgenin kanlanmasını direkt aort üstlenmektedir. Aortun arka yüzünden çıkan dört çift lomber arter, baştan dört vertebranın beslenmesini sağlarken ,arka sakral arterden gelen beşinci çift arter ise beşinci vertebranın sulanmasını sağlar. Superior medial arter ile hipogastrik arterden çıkan dallar ise sakramun beslenmesinde rol alır. Posterior sakral foramenden çıkan bu arterler lomber bölge kaslarının beslenmesinde rol oynarlar. Diskin beslenmesi erişkin bireylerde son plaktaki lenf sisteminin difüzyonu aracılığı ile sağlanmaktadır. Venöz sistemde kapakçıklar bulunmamaktadır ve toplanan kan vena kava inferiora boşaltılır. Venöz kapak yapısının olmaması pelvik yapılar ve lumbosakral bölge arasındaki venöz dolaşımının birbiri ile direkt bağlantılı olmasına sebep olur. Omuriliğin venöz drenajı Batson pleksusuna gerçekleşir. Batson pleksusu, azygos ven ile kaval ven sistemleri ile doğrudan bağlantılıdır. Ekstradural vertebral venler ile ekstravertebral venöz pleksus ve spinal kanalın kemik elemanlarını drene eden venler batson pleksusunu oluşturur (7).

2.2. LOMBER DİSK HERNİSİ

Nukleus pulpozus yapısının annulus fibrozus sınırını aşması halinde oluşan klinik tablodur. Semptom şiddeti değişken olmakla birlikte en sık siyatik ağrı olarak tariflenen ağrı ile kendini gösterir. Siyatik ağrının disk herniasyonu ile ilişkisini 20. yüzyılın başında Mixter ve Barr tarafından tanımlanmıştır (8).

Günümüzde gelişmiş görüntüleme yöntemleri ile tanısı kolaylıkla koyulabilmektedir. Tedavisinde konservatif yöntemler ve cerrahi yer almaktadır. Artık

mikrocerrahi, endoskopik ve perkütanöz cerrahi yöntemlerin kullanımı da artmaktadır (9).



Şekil 2: Lomber disk hernisi görseli

2.2.1. Epidemiyoloji

Disk herniasyonu daha çok 4.ve 5.dekatta ve populasyonun %2-3'ünde görülmektedir. 35 yaş üzeri erkeklerde prevalans %4,8, kadınlardaki prevalansı ise %2,5'tir. Yüksek oranda görünmesi ve hayat kalitesini azaltması nedeniyle ciddi bir sağlık problemidir (8).

Disk hernisi oluşum nedenleri olarak; sigara, ağır yük kaldırma ve uzun süre vibrasyona maruziyet neden olarak yapılan çalışmalarda genetiğin de önemli bir predispozan faktör olduğu düşünülmektedir (23). Çalışmalarda Vitamin D Reseptör Geni keşfedilmiştir. Bu gen (COL9A2) Human Aggrecan Gene (AGC) kodlayarak dokudaki biyomekaniği sağlamlaştıran yapısal kıkırdığın en önemli protein komponenti olan, proteoglikan oluşumundan sorumludur (7).

2.2.2. Patogenez

Siyatik ağrı; iskemi varlığı farketmeksizin, sinir köklerinin direk basısı ve/veya ekstrüde nukleusa sekonder oluşan inflamasyonu kapsayan multifaktoriyel bir durumdur. Sinirde basıya bağlı semptomlar olması için basıya uğrayan miktarın, basıya uğramayan kısmın yarısı veya daha fazla olmalıdır (10).

Ekstrüde ve non-ekstrüde disk herniasyonlarında klinik inflamatuvar hücre infiltrasyon farkına göre değişkenlik gösterir. Ekstrüde herniasyon, longitudinal ligament ve sinir köküne bası yapar ayrıca epidural vasküler yapılardan gelen inflamatuvar hücre göçüne bağlı siyatik ağrı oluşur. Bu nedenden dolayı ekstrüde herninin semptomları daha şiddetli olarak karşımıza çıkar (7).

2.2.3. Klinik Tablo

Disk herniasyonunun kliniği, lumbalji olarak ortaya çıkar. Eğer bası devam ederse 1 hafta içinde lumbalji siyatik ağrıya döner. Akut tip ve kronik tipi vardır. Bazen farklı etiyojiler de aynı kliniği oluşturabilir. Tanı için diğer patolojiler dışlanmalıdır. En sık LDH taklit eden patolojiler tümör, enfeksiyon ve instabilitedir. Fizik muayene ile herninin seviyesi tespit edilebilir. Siyatik disk herniasyonu sonrası 4-6 hafta içinde kliniği oturur. Tedavide öncelik konservatif tedavi yöntemleridir.

2.2.4. Görüntüleme

Radyolojik görüntüleme yöntemlerinin kolay ulaşılabilir olması ve ayırıcı tanı yapılabilmesi nedeniyle tanıda önemli yeri vardır. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) disk herniasyonu görüntülemesinde ilk tercih edilen görüntüleme yöntemidir. Disk hernileri, MRG'de görüntülerine göre sınıflara ayrılır. Nukleus pulpozustan kaynaklı patolojilerine göre disk dejenerasyonu, protrüzyon, ekstrüzyon ile sekestrasyon olarak gruplara ayrılır.

3. AĞRININ TANIMI

3.1. Ağrı

3.1.1. Ağrının Tanımı

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği (IASP)'nin tanımlamasına göre ağrı; yeni oluşmuş veya olası hasara eşlik eden ya da oluşan hasarın tanımlayabileceği, hoş olmayan duyuşsal ve emosyonel deneyimdir (8).

3.1.2. Ağrının Sınıflaması

Ağrının kişilere göre farklı algılanması, subjektif olması, kesin bir sınıflamayı imkansızlaştırmaktadır. Ağrıyı değişik parametrelere göre sınıflamak mümkündür (17).

1. Süresine göre (akut veya kronik)
2. Kaynaklandığı bölgeye göre (somatik, visseral, sempatik)
3. Mekanizmalarına göre (nosiseptif, nöropatik, nosiplastik)

3.1.2.1. Süresine Göre

3.1.2.1.1. Akut Ağrı

Doku hasarının tetiklediği, bu hasara yol açan uyarı ile yakın ilişkisi olan, akut başlayan, iyileşme ile birlikte giderek azalan veya zamanla yok olan ağrıdır. Akut ağrıya en iyi örnek, postoperatif ağrıdır (11)

3.1.2.1.2. Kronik Ağrı

Ağrı, iyileşme sürecinin tamamlanmasına rağmen devam ediyorsa kronik ağrı olarak kabul edilir (11). Genellikle üç aydan daha fazla süre devam eder. Kronik ağrı, bir sendrom olarak değerlendirilir. (12).

3.1.2.2. Kaynaklandığı Bölgeye Göre

3.1.2.2.1. Somatik Ağrı

3.1.2.2.1.1. Yüzeyel Somatik Ağrı

Cilt, subkutanöz dokular veya muköz dokulardan kaynaklı, batma veya yanma tarzında, keskin nitelikte ve iyi lokalize edilebilen ağrıdır.

3.1.2.2.1.2. Derin Somatik Ağrı

Tendon, eklem, kas veya kemiklerden kaynaklanan, yüzeysel somatik ağrının aksine künt, sızlama şeklinde tarif edilen ve lokalizasyonu zor olan ağrıdır. Uyarının şiddeti ve süresi, ağrının lokalizasyonu üzerinde etkilidir.

3.1.2.2.2. Visseral Ağrı

Visseral bir organın hastalığı veya fonksiyon bozukluğundan kaynaklanan ağrıdır. Gerçek visseral ağrı ve parietal ağrı olarak iki gruba ayrılır;

3.1.2.2.2.1. Gerçek visseral ağrı

Genellikle sempatik veya parasempatik sistemin anormal çalışması nedeniyle bulantı veya kusma, tansiyon ve kalp hızında ani değişikliklerin meydana geldiği, kolay lokalize edilemeyen, yansıma bölgelerine yayılabilen, künt, diffüz ve orta hatta olan ağrıdır.

3.1.2.2.2.2. Parietal ağrı

Genellikle organ çevresinde veya buradan yansıyan daha uzak bölgede bıçaklanma tarzında ve keskin karakterli ağrıdır (13)(14).

3.1.2.3. Mekanizmalarına Göre

3.1.2.3.1. Nositseptif ağrı

Isı, iskemi ve mekanik yaralanmalar gibi sebeplerle doku hasarına neden olan ağrılı uyarılar noksiyus uyarı olarak tanımlanır. Nositsepsiyon, hasarı ile ağrı algılanması arasındaki süreçte karmaşık elektrokimyasal olayların bütünü olarak tanımlanır. Nositseptif ağrı ise fizyopatolojik bazı olayların ve süreçlerin noiseseptörleri uyarmasına bağlı meydana gelen, kaslardan , iskelet sisteminden veya organ kaynaklı, organizmada rahatsızlık, kaçınma hissi ile birlikte olan hoş gitmeyen bir histir.

3.1.2.3.2. Nöropatik ağrı

Periferik sinir ağında, travmatik hasar veya metabolik bozukluk sonrasında noiseseptörlerin doğrudan etkilenmesiyle ortaya çıkan; uyuşukluk, yanma, elektrik çarpması, karıncalanma, keçeleşme hissi şeklinde algılanan ağrıdır

3.1.2.3.3. Nosiplastik Ağrı

Nosiplastik ağrı, doku ve somatosensoriyel sistemde hasar veya hastalık olmadan nosisepsiyonda değişmeye bağlı hissedilen ağrıdır.

3.1.3. Ağrının Anatomisi

Ağrının anatomisini dört başlıkta incelemek mümkündür;

1. Nosiseptörler ve çevresi
2. Medulla spinalis, dorsal boynuzda nöronal sistem
3. Spinomezensefalik yol
4. Nosiseptif çıkıcı sistemler ve antinosiseptif inisi sistemler(13).

Nosiseptörler ve çevresi: Nosiseptörler, cilt ve cilt altı dokularda bulunan serbest sinir uçlarıdır. Sinir uçları, (miyelinsiz) C lifleri ile (miyelinli) Aδ liflerinin meydana gelir. Aδ tipi lifler, impulsu medulla spinalise taşınmakta ve ağrının başlangıcında duyduğumuz keskin, iğneliyici ve lokalize edilen duyulardan sorumludur. Aδ hızlı ağrı liflerinin olası nörotransmitterinin santral sinir sistemindeki eksitator nörotransmitter olan glutamat olduğu öne sürülmektedir. C tipi yavaş ağrı liflerinin nörotransmitterinin P maddesi ve glutamat olduğu. Bunlardan başka kalsitonin genine bağlı nöropeptid (CGRP), beyin kökenli sinir büyüme faktörü (NGF), nörokinin I ve somatostatin gibi nöropeptidlerin de olduğu düşünülmektedir.

Medulla spinalis, dorsal boynuz nöronal sistemi: Nosiseptif uyarılar, dorsal kök ganglionlarındaki bipolar nöronların periferik uzantıları aracılığı ile dorsal köke, dorsal kökten de medulla spinalise taşınırlar. Ağrı iletiminde substantia gelatinosa'nın önemli büyüktür.

Dorsal boynuzda bulunan nöronlar 3 grupta incelenir;

- a) Projeksiyon nöronları
- b) Lokal eksitator ara nöronlar
- c) İnhibitör ara nöronlar

Spino-Mezensefalik yol: Dorsal boynuz, lamina bir ve beşdeki nosiseptif nöronları, anterolateral sistem içinde spinoretiküler yola çok yakınından yukarı

mezensefalik periakvaduktal, gri maddeye yükselir. Burada analjezik etki sağlayan enkefalinergic nöronlar vardır.

Nosiseptif çıkıcı sistemler: Dorsal gangliondaki ikinci nöronların aksonları, omuriliğin ön beyaz komissüründe çaprazlaşarak spinal kordun anterolateral kadranında yükselirler. Bu sistemde görülen ve dorsal boynuzdan talamustaki lateral çekirdek ve medial çekirdeklerine uzanan spinotalamik yol; ağrının yer ve zaman, ağrı şiddeti gibi belirleyici boyutları ile algılanmasını sağlar. Spinoretiküler sistem ise, korteksi ve subkortikal yapıları (limbik sistem ve diensefalon) genel bir uyanıklık içinde tutmak ve zararlı uyarana karşı genel bir alarm durumu oluşturmakla görevlidir.

Antinosiseptif inisi Sistemler: Hem dorsal boynuzdan hem de beyin sapı merkezlerinde ağrılı sinyallere karşı antinosiseptif bir aktivitenin ortaya çıkabilir. Özellikle endojen opioid peptidlerin keşfi ile ağrılı impulslara karşı spinal ve supraspinal düzeydeki enkefalinlere bağlı bir inhibisyon varlığı saptanmıştır (15).

3.1.4. Ağrının Nörofizyolojisi

Nosisepsiyon terimi, nosi yani latince zarar-yaralanmadan gelir, travmatik ve ağrılı uyarana sinirsel yanıtı ifade etmekte kullanılmaktadır. Aktif doku hasarının başlaması ve ağrının algılanmasıyla sona eren kompleks olayların tümüne nosisepsiyon denir. Nosisepsiyon dört bölümden oluşur;

1)Transdüksiyon: Ağrı uyarının duyuşal sinir uçlarında elektrik sinyaline dönüştürülmesi ve uyarının spinal korda iletilmesini içerir. Uyarıları algılayıp ileten reseptörlere, nosiseptör (ağrı reseptörü) adı verilir. Nosiseptörler çoğunlukla serbest sinir uçları olarak adlandırılır ve kapsülsüz sinir uçlarıdır. Doku bütünlüğünü bozabilecek ya da yaralanmaya neden olan bir uyarı ile başlar. Tüm nosiseptörler küçük çaplı ve miyelin kaplı A-Delta ($A\delta$) ya da miyelin kaplı olmayan (C) sinir lifleriyle innervasyon olur. $A\delta$ lifler hızlı iletme sahiptir (12-30 m/s) ve ilk ağrıdan sorumludur. C lifleri ise serbest sinir uçlarında biten miyelin kaplı olmayan lifler olup kimyasal ya da mekanik ağrılı uyarıya daha düşük hızda (<2 m/s) uyarı oluşturur. Lokalizasyonu zor, künt ve yanıcı ağrıdan sorumludur.

2)Transmisyon: Ağrı impulsunun sensoryal sistem boyunca, perifer dokulardan santral merkezlere iletilmesini içerir. Ağrının neden olduğu uyarıyı periferden serebral kortekse taşıyan üç nöronlu sinir yolları bulunur. Primer afferent

nöronlar, her seviyedeki vertebral foramenlerin içindeki dorsal kök ganglionunda bulunur. Primer afferent nöron ve ikinci sıradaki nöron dorsal boynuzda sinapsını yapar ve ikinci nöronun aksonları orta hattı geçerek kontralateral spinotalamik traktustan yukarı çıkar ve talamusa ulaşırlar. İkinci ve üçüncü sıradaki nöronların sinaps yaptığı yer talamik nükleustur. Bu üçüncü nöronların projeksiyonları ise, internal kapsül ve korona radiatadan geçerek, serebral korteksin postsentral girusuna ulaşır.

3)Modülasyon: Periferik olarak nosiseptörlerde, spinal kordda veya supraspinal yapılarda oluşur. Bu modülasyon ağrıyı durdurur ya da artırır. Periferik sensitizasyonda, dokularda görülen travma, enfeksiyon gibi durumlar, nosiseptörün uçlarının aşırı duyarlı hale gelmesine neden olur. Aşırı duyarlılığa bağlı olarak zararlı olmayan veya zayıf olan uyaranlar nosiseptörleri aktive ederek ağrıya neden olurlar. Böylece nosiseptörlerin yüksek ağrı eşikleri, düşük eşik değerlere dönüşür. Santral sensitizasyon ağrılı bir uyarının varlığında omuriliğin amplifikasyon işlevinin bozulmasına bağlı olarak hissedilen ağrıda artış olmasıdır. N-Metil D-Aspartat (NMDA) reseptörlerinin aktivasyonu, santral sensitizasyonla yakından ilişkilidir. NMDA reseptörlerinin aktivasyonu düşük frekansta sinir liflerinin stimülasyonu deşarj frekansını dereceli artırır ve bir süre sonra nöron sürekli deşarj haline geçer (16).

4)Persepsiyon: Nosiseptif olayın oluşacak psikolojiye etkisini yansıtır, yani ağrının duygusal ve fiziksel deneyimidi. Aktivasyon için yüksek eşikli olmaları ile karakterize, uyarının şiddetini ve deşarj hızını dereceli bir şekilde arttırarak kodlarlar. (17).

3.1.5. Nosiseptörler

Nosiseptörler, mekanik hasarı, kimyasal maddelerin verdiği doku hasarını ve sıcaklığı tespit eden serbest sinir uçlarıdır. Bir çok nosiseptör mevcuttur; sıkıştırma ve sivri bir cisimin algılanmasına yanıt veren mekanonosiseptörler, yalnızca inflamasyon varlığında aktive olan sessiz nosiseptörler, polimodal mekanosı nosiseptörleri, kutanöz nosiseptörler.

En çok sayıda bulunan mekanosı nosiseptörleri, aşırı basınç, ısının ($>42^{\circ}\text{C}$ ve $<18^{\circ}\text{C}$) ve bradikinin, histamin gibi maddelere yanıt oluşturur (15).

3.1.5.1. Kutanöz Nositseptörler

Nositseptörler, visseral ve somatik dokularda bulunur. Visseral nositseptörler, iç organlardakiler, somatik nositseptörler ise deride (kutanöz) ve derin dokulardakilerdir (15).

3.1.5.2. Derin Somatik Nositseptörler

Noksiyus uyarılara kutanöz nositseptörlerden daha az sensitiftir, fakat inflamasyon durumunda hızlıca uyarılırlar. Ağrı, lokalize edilemeyen künt tiptedir (18).

3.1.5.3. Visseral Nositseptörler

Visseral organlar, sıklıkla duyarsız dokulardır ve çoğunlukla sessiz nositseptörleri içerirler. Somatik nositseptörler gibi organlardakiler de hücre gövdeleri arka boynuzda olan primer afferent nöronların serbest sinir uçlarıdır. Bu afferent ve efferent sinir lifleri birlikte seyreterek organlara ulaşır. Bu nöronlardan gelen afferent uyarı spinal korda T1 ve L2 den girer. Özefagustan, larenksten ve trakeadan gelen nositseptif C lifleri ,nervus vagus ile beyin sapındaki nükleus solitariusaulaşır. Mesane, prostat, rektum, serviks, üretra ve genital bölgeden çıkan afferent lifler, spinal korda parasempatik liflerle S2-S4 deki sinir kökleri ile iletilir (18).

3.1.6. Ağrının Kimyasal Mediatörleri

3.1.6.1. Substans P

Primer afferent transmitter görevindedir. Afferent sinirlerin terminal uç kısımlarında bulunur. Nositseptörleri sensitize eder. Trombositlerden serotonin, mast hücrelerinden histamin salgılanmasını sağlar. Vazodilatatör ve lökositler için kimyasal uyarıcıdır. Arka boynuzdan salınmaları morfin ve diğer enkefalinler gibi opioid ajanlarla bloke olur. Substans P yi üreten nöronlar, visseral dokuları uyarır ve paravertebral alandaki sempatik ganglionlara kollateral lifleri yollar. Bu nedenle visserallerin aşırı stimulasyonu direkt olarak postganglionik sempatik deşerja neden olur.

3.1.6.2. Bradikinin

Başlıca hipotalamusta bulunan, ağrı oluşumuna neden olan oldukça potent bir kimyasal mediatördür.

3.1.6.3. Somatostatin

Ağrının transmisyonunda majör rol oynar. C liflerinde sentezlenir, P maddesinin işlevini bozar. Ağrılı stimulus tarafından aktive edilen arka boynuz nöronları opioidler gibi deprese eder (15) (17) (19).

3.1.6.4. Serotonin

İnen inhibitör sistemin etkisini artırır (17) (19).

3.1.6.5. Nörotensin

Nöronal ateşlenmeyi inhibe ederek ağrı inhibisyonu yapar (15) (17).

3.1.7. Ağrının Modülasyonu

Modülasyon, periferde nosiseptörde, spinal ve supraspinal yapılarda meydana gelir. Bu modülasyon ağrıyı şiddetlendirir veya baskılar.

3.1.7.1. Periferik Modülasyon

Nosiseptörler ve nosiseptör nöronları, tekrarlayan uyarı sonrası sensitizasyon gösterirler. Sensitizasyon, ağrılı veya ağrısız uyarılara, kazanılmış artmış yanıt olarak ortaya çıkabilir.

Primer hiperaljezi, doku hasarı olan bölgede, sekonder hiperaljezi ise daha geç dönemde hem periferik ve santral merkezlerde değişiklikleriyle daha karmaşık şekilde, doku hasarına komşu bölgelerde meydana gelir. (15)

3.1.7.1.1. Primer Hiperaljezi

Nosiseptörlerin sensitizasyonu eşikte bir düşme, aynı uyarı şiddetine verilen yanıt sıklığında artmayı, yanıtın latensinde azalmaya veya uyarı bittikten sonra bile spontan uyarılma ile sonuçlanır. Hasarlanma sebepli duyarlılaşma dokulardan ağrının kimyasal maddelerinde salınımının sonucudur. Histamin; mast hücreleri, bazofiller ile trombositlerden, serotonin de mast hücreleri ve trombositlerden salınır. Bradikinin faktör 12 aktivasyonu sonrası dokulardan salınır.

Prostaglandinler, doku hasarını sonrası fosfolipaz A iki hücre membranlarından salınan fosfolipidler üzerindeki etkisiyle oluşur ve daha sonra araşidonik asiti oluşturur. Siklooksijenaz (COX) yolağı daha sonra araşidonik asiti endoperoksitlere dönüştürür, endoperoksitler de prostosiklinlere, prostoglandinlere (PG) ve tromboksanlara dönüştürülür. Lipooksijenaz yolağı ise araşidonik asiti daha sonra lökotrienleri oluşturan hidroperoksi bileşiklerine dönüştürür. Asetilsalisilik asit, non- steroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ) ve asetaminofenler, COX inhibisyonu sonucu analjezi meydana getirir (15)

3.1.7.1.2. Sekonder Hiperaleji

Sekonder hiperaleji ise nörojenik inflamasyon ve hasarlanmadan sonra periferik duyarlılaşmada önemli rol oynar. Esas rol substans P salgılanmasıdır. Substans P; histamin ile serotoninini degranüle eder, damarlarında genişlemeye yapar, dokuda ödeme neden olur ve lökotrienlerin oluşumunu başlatır (15)

3.1.7.2. Fasilitasyon

Spinal kordda, santral sensitizasyonu üç mekanizma vardır:

- İkinci sıra nöronların wind-up ile sensitizasyonu: Wide dynamic ve range (WDR) nöronları aynı tekrarlamalı uyarıyla deşarj frekanslarını arttıırırlar ve afferent C lifleriyle uyarılma bittikten sonra dahi uzun süreli deşarj gösterirler (wind-up: kurulma fenomeni).
- Reseptör alanının genişlemesi: Dorsal boynuz nöronları komşu nöronların daha önce yanıt oluşmayan uyarılara yanıt verir hale gelmesi için algılayıcı alanlarını arttıırırlar.
- Fleksiyon reflekslerinde hipereksitabilitesi: Hem iaynı tarafta hem de karşı tarafta fleksör reflekslerinde artış görülür.

Santral sensitizasyonun nörokimyasal mediatörleri substans P, Calcitonin gene-related, peptide (CGRP), vasoaktif intestinal, peptid (VIP), kolesistokinin (CCK), anjiotensin, galanin ve eksitatör amino asitlerden L-glutamat ve L-aspartattır. Bu maddeler nöronlar üzerindeki G proteinle eşleşmiş membran reseptörleriyle etkileşerek membran eksitabilitesini indükler. N-methyl-D-aspartate (NMDA) reseptörlerinin aktivasyonu nitrik oksit (NO) sentetaz oluşumunu da indükleyerek NO

oluşmasını arttırır. Hem PG'ler de hem de NOLarda spinal korddan eksitatör amino asitlerin salınımını kolaylaştırırlar. Bu nedenle asetilsalisilik asit (ASA) ve NSAİİ'ler gibi COX inhibitörlerinin spinal kordda önemli analjezik etkileri vardır (15).

3.1.7.3. İnhibisyon

Segmental İnhibisyon: Ağrılı uyarılar, medulla spinaliste segmental ve supraspinal merkezlerdeki nöronal aktivite sonucu inhibe edilebilir. Kapı kontrol teorisinde, ağrı lifleri ve dokunma lifleri spinal kökün dorsal boynuzunda iki yerden sinaps yaparlar. Bu sinapslar, SG hücreleri ile transmisyon hücreleridir. Spinal korddaki “kapı” olarak nitelendirilen bölge dorsal boynuzdaki SG'dir. Bu “kapı” primer afferent nöronlardan kaynaklanan duyunun transmisyon hücrelerine etkisini modüle eder. Kapı mekanizması geniş çaplı A α ile A β lifleriyle kontrol edilir. Bu geniş çaplı liflerin uyarılması, SG hücrelerini uyarıp transmisyon hücrelerine uyarı geçişini inhibe eder. İnce liflerin uyarılması SG hücrelerini inhibe ederek T hücrelerine uyarı geçişini arttırır ve gelen uyarıların iletimini kolaylaştırıp uyarı ile orantılı şiddette ağrıya neden olur

Supraspinal İnhibisyon: Periaquaduktal gri bölge, retiküler formasyon ve rafe magnus nukleusu gibi supra,spinal yapılar dorsaldeki boynuzda ağrıyı inhibe etmek için spinal korddan aşağı lifler gönderir. Orta beyindeki, periaquaduktal gri alanın innervasyonu insanlarda yaygın analjezi oluşturur. Bu yolaklarda, aksonlar, presinaptik olarak primer afferent nöronlar ve postsinaptik olarak ise ikinci sıra nöronları üzerinde etki gösterir. Bu yolaklar, antinosiseptif etkiler; α 2 – adrenerjik, serotonerjik ve opioid reseptörleri aracılığı ile oluşturur. Ağrı inhibisyonundaki monoaminlerin rolü, katekolaminler ve serotoninin re up take bloke eden antidepresan ilaçların da analjezik etkisini açıklar.

Adrenerjik inhibitör yolaklar esas olarak retiküler formasyon ve periaquaduktal gri bölgeden köken alır. Bu etkiye nöradrenalin, presinaptik veya postsinaptik α 2 reseptör aktivasyonu eşlik eder.

Endojen opioidlerde, presinaptik etki göstererek primer afferent nöronları hiperpolarize ederler, substans P salınımını inhibe eder. Ekzojen opioidlerin, postsinaptikteki, ikinci sıradaki nöronları veya SG'deki internöronlar üzerinden etki gösterir (15)

3.2. POSTOPERATİF AĞRI

Normal koşullarda cerrahi travma ile başlayan ve yara iyileşmesini takiben azalan, akut bir ağrıdır. Amacı başlangıçta bölge homeostazisini ve doku hasarının farkındalığını sağlamaktır. Cerrahi travma ile hasarlanan hücrelerden ve yara iyileşmesi amacıyla bölgeye gelen immün sistem hücrelerinden salınan maddeler bölgede inflamasyonu ve nosisepsiyonu tetikleyen temel faktörlerdir (primer periferik sensitizasyon). Primer afferent nöronlar, bu inflamasyon ile doğrudan uyarılabildiği gibi, inflamasyon sebebiyle aktivitesi olan sempatik sinir uçlarından salınmış prostanooidler aracılığıyla hem periferde hem de dorsal kök ganglionunda sekonder olarak uyarılabilir (19) (21). Bu uyarıların medulla spinalise girişleri arka boynuzda oluşan primer afferent nöron, kortikal desendan nöronlar ve lokal intrinsek spinal nöronlardan oluşan kompleks bir bileşke aracılığıyla olur. Bu bölgeye gelen uyarıyla alıcı alan genişler, alıcı alanın duyarlılığı artar ve uyarıya verilen yanıtın süresi uzar (santral sensitizasyon). Sonuç olarak normal koşullarda ağrılı olmayan uyarılara da ağrılı yanıt meydana gelir (19) (20) (21).

Organizmaya gelen ağrılı uyarılar, akut dönemde algılanmanın azaltılması amacıyla nöroaksisin birden fazla bölgesinde değişikliğe uğrar. Aslında savunma mekanizması olan bu değişiklikler, uyarı bölgesinden iletim yollarına ve son olarak ilgili kortikal bölgeye kadar uzanan depresan faktörlerin birlikteliğiyle gerçekleşir. Uyarının ilk başladığı anda (transdüksiyon) nosiseptörler ağrı bölgesinde oluşan inflamasyon ve ödemle uyarılır. Fakat bu uyarıyla inflamasyonda kritik değerin üzerine çıkmasıyla nosiseptör duyarlılığı azalır. Daha sonra dorsal boynuzda yerleşmiş olan adrenerjikler, opioidler, glisinler ve gama amino bütirik asit (GABA) reseptörleri, endojen ajanlar veya ekzojen ajanlarla inhibe edilir (modülasyon). Bu inhibisyonda azalma ya da kaybolma hiperaljezi, veya allodini, gibi bulguların ortaya çıkmasına sebep olur. Ek olarak, kısıtlılığın sınırlandırılması amacıyla da ağrılı segmentin komşu segmentlerinde refleks yanıtlar gözlenir. Bu refleks yanıtlar, vazospazmı, kas spazmı ve immobilitasyon gibi istenmeyecek yan etkileri, ayrıca ağrının şiddetini ve alanını artırır (20) (21)

3.2.1. Postoperatif Ağrının Ölçümü

Postoperatif dönemde başarılı bir analjezi için öncelikle hastanın ağrı şikayetinin, şiddetinin ve özelliklerinin bilinmesi gereklidir. Ağrı yakınması kişiden kişiye değişmesi ve nesnel bir ölçülme yöntemi imkanı olmaması nedeniyle özellikli bir durumdur. Başarılı bir analjezik tedavi uygulamak için hastanın ağrı özelliklerinin mümkün olan en objektif biçimde değerlendirilmesi gereklidir.

Son derece öznel olan ağrı şikayetinin daha nesnel bir şekilde değerlendirilmesi için çeşitli ölçekler geliştirilmiştir. Genel olarak bu ölçekler ikiye ayrılabilir: Uygulaması kısa süren ve basit olan “tek boyutlu ölçekler”, uygulaması biraz daha uzun süren ve hasta kooperasyonuna ihtiyacın fazla duyulan buna karşın hastanın ağrı özellikleri ve hastanın yaşamını ne kadar etkilediğine dair doktorlara durumu daha ayrıntılı anlatan “çok boyutlu ölçekler”dir. (19).

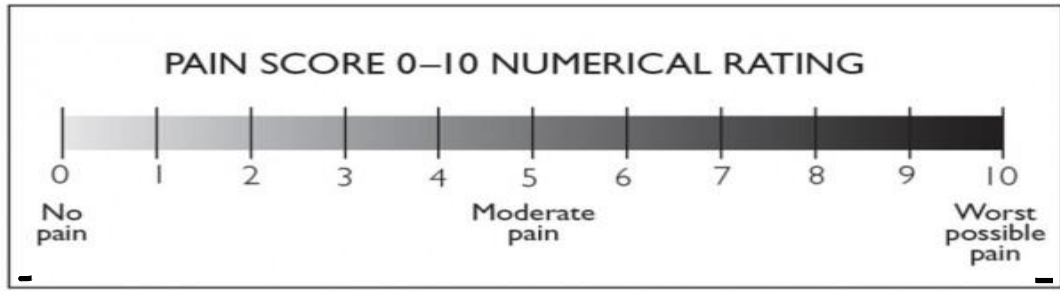
3.2.3.1. Tek Boyutlu Ölçekler

3.2.3.1.1. Sözel Derecelendirme Ölçeği (Verbal Rating Scale, VRS)

Postoperatif dönemde ağrı ölçümünde kullanılabilen yöntemlerden birisidir. Hastanın ağrısını hastaya sunulan kelimelerden birisi ile eşleştirmesi istenerek ağrı değerlendirmesi yapılır. Basit olması ve kolay uygulanabilmesi nedeniyle yaşlı hasta grubunda kullanıma uygundur (17) (22).

3.2.3.1.2. Sayısal Derecelendirme Ölçeği (Numerical Rating Scale, NRS)

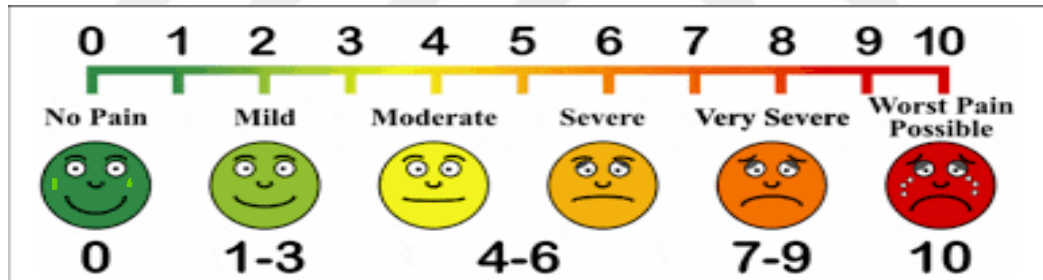
Bu yöntemde hastadan ağrısına sıfır ve 10 ya da sıfır ile 100 puan arasında sayısal bir değer vermesi istenir. Bu skalada “0” “ağrı yok”u, 10 veya 100 ise “hissedilebilecek en şiddetli ağrı” olarak nitelendirilir. Uygulaması kolay ve anlaşılabilir bir yöntemdir. Klinik kullanımda genellikle postoperatif dönemde hastanın ağrısına 10 üzerinden dört ve üzeri puan vermesi müdahale edilmesi gereken ağrıyı ifade ederken sekiz ve üzerinde ağrı bildirilmesi şiddetli bir ağrı varlığını belirtir (17) (22).



Şekil 3: Numeric rating scale

3.2.3.1.3. Görsel Analog. Skala (Visual .Analog. Scale, VAS)

Üzerinde herhangi bir işaret olmayan sol ucunda “ağrı yok”, sağ ucunda ise “hayal edilebilecek en şiddetli ağrı” yazan 10 cm’lik bir düz çizgi üzerinde hastanın ağrı şiddetini işaretlemesi ile yapılan bir ağrı değerlendirme yöntemidir. Hasta ağrı şiddetini bir kalemle çizgi üzerinde işaretler ve sonrasında da cetvel yardımıyla hastanın koyduğu işaretin çizgi üzerinde hangi uzunluğa denk geldiği ölçülür. Motor fonksiyon bozukluğu, tremoru olan ve yaşlı hastalarda VAS değerlendirmesi imkansız olabilir (17) (22).



Şekil 4: Visual analog scale

3.2.3.1.4. Yüz İfadesi Skalaları

Çocuklar, yaşlılar, düşük IQ’lu hastalar, konuşma engeli olan veya yabancı kökenli hastalarda posto.peratif ağrı ölçümünde faydalı olabilecek bir yöntem olan yüz ifadesi skalaları yönteminde, hastanın önüne bir ucuna gülümseyen bir yüz, diğer ucunda ise ağlayan-endişeli bir yüz olan ve bunların arasında gittikçe memnuniyetsizleşen yüzlerin olduğu bir tablo sunulur. Hastanın ağrı durumunu en iyi ifade eden yüzü seçmesi istenir. “Wong-Baker yüz ifadesi skalası” en yaygın kabul gören ve hala sıklıkla skaladır (19)

3.2.3.1.5. Iowa Ağrı Termometresi

Dikey yerleşimli, yukarılara çıktıkça ağrının arttığının şematize edildiği bir diyagramdır. Hastaya ağrısını en iyi ifade eden sözcüğü seçmesi istenir (19) .

3.2.3.2. Çok Boyutlu Ölçekler

3.2.3.2.1. Initial. Pain. Assessment .Tool (IPAT)

Ağrının başlangıç değerlendirmesi amacıyla geliştirilmiştir. Hastanın ağrısının niteliğini, ağrısını azaltan veya arttıran etkenleri ve ağrının hastanın günlük yaşantısına yaptığı etkilere dair doktoru bilgilendirmesi amacıyla hazırlanmıştır (19).

3.2.3.2.2. OLD. CART Akronimi

Bu akronimdeki madde başlıkları sorgulanarak hastanın ağrısının şiddeti, ağrısını başlatan veya azaltan etkenler, ağrısının dağılımı gibi bilgiler kısa sürede öğrenilebilir. Uzun soru listelerinden oluşan skalaların kullanımının uygun olmadığı kognitif olarak zayıf veya yaşlı hastalarda postoperatif ağrı ölçümünde yaygın olarak kullanılabilecek bir yöntemdir (19)

3.2.3.2.3. McGill Ağrı Anketi (McGill Pain Questionnaire, MPQ)

İlk olarak 1975 yılında yayınlanan bu yöntem ağrının şiddetini, yayılımını ve hasta üzerindeki etkisini irdeleyen üç ana bölümden meydana gelir. Başlangıçta sadece kronik ağrıyı değerlendirmek için hazırlanmış olsa da akut ağrının ölçümünde, özellikle de postoperatif ağrının ölçümünde geçerli olduğu onaylanmıştır (19)

3.2.3.2.4. Kısa form McGill. Ağrı Anketi. (Short Form-McGill. Pain Questionnaire)

1984 de tasarlanmış olan form, hastadan anamnez alma süresinin kısıtlı olduğu, fakat ağrı şiddeti hakkında tek boyutlu ölçeklerden daha fazla bilgi edinmek amacıyla uygulanmak amacıyla düzenlenmiştir (23)

3.2.3.2.5. Kısa Ağrı Envanteri (Brief Pain Inventory)

Bu yöntem, ağrının miktarını ve ağrıya bağlı maluliyetin hızlı ve kolay bir biçimde değerlendirilmesini sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Hastanın son 24 saatteki ağrı özelliklerini değerlendiren 11 sorudan oluşur. Bu sorulardan dördü ağrı

şiddeti ile ilişkiliyken kalan yedisi ağrı şikayetinin hastayı işlevsel açıdan nasıl etkilediğini değerlendirir (24).

3.2.3.2.6. DN-4 Ağrı Anketi

Ağrı şiddetini ölçmekten ziyade mevcut ağrının nöropatik komponentinin ayrılması için tasarlanmış, uygulanması kolay, kısa süreli ve pratik bir ağrı değerlendirme yöntemidir (24) (16)

3.2.3.2.7. LANSS Ağrı Skalası (Leeds. Assessment. of Neuropathic Symptoms. and Signs)

Bu ölçek, DN-4 ağrı anketine benzer olarak ağrı tarzının nöropatik mi yoksa nosiseptif mi olduğunu ayırt etmek amacıyla düzenlenmiş bir ağrı değerlendirme ölçeğidir (25).

3.3. ANALJEZİKLER

3.3.1. Opioidler

Opioid kelimesi morfin benzeri özelliklere sahip tüm endojen ve eksojen, doğal veya sentetik olan maddeleri tanımlar. Analjezik etkileri, santral merkez üzerinden gösteren opioidler ,narkotik analjeziklerismiyle de anılır. Opioid. ilaçlar mü, kappa, sigma ve delta reseptörler üzerindeki etkilerine göre agonist veya parsiyel agonist olabilir.

3.3.1.1. Tramadol

Tramadol, sikloheksanol HCL yapısında, santral. etkili. bir analjezik ajandır. Reseptöre selektif etkili, zayıf mü opioid reseptör afinitesi ile analjezik etkisini göstermektedir. Santral bölgede analjezik etkigöstermesi yanı sıra periferik alandaki sinirlerde de anestezi etkili olduğu da gösterilmiştir. Hafif ve orta dereceli ağrıda morfine benzer etki göstermekle birlikte şiddetli veya kronik ağrıda etkinliği daha azdır (26). Yapısındaki (+) enantiomer mü reseptörlerine bağlanır ve serotonin uptakeini durdurur. (-) enantiomer de norepinefrin salınımını durdurur ve adrenerjik reseptörleri stimüle eder. Tramadol karaciğerde metabolize olarak böbreklerden idrarla atılmaktadır. Dimetil tramadol, aktif metabolittir ve opioid reseptörlerine afinite gösterir. Eliminasyonu altı saattir, aktif metabolitinin ömrü ise yedi buçuk saat dir..Analjezik etkisi İV 15-20 dk. dan sonra pik yapar. Ortalama altı saat analjezik etki

gösterir. Maksimum günlük dozu 400 mg, İV uygulamalarda beş-on mg/ kg'a kadar tansiyonda ve kalp hızında artışa neden olurken daha yüksek dozlardaise negatif inotrop etki gösterir. Tramadol, tedavi edici dozlarda, solunum depresyonuna yapmaz.Morfine benzer analjezik dozda uygulansa bile ciddi solunum depresyonu görülür. Baş dönmesi, baş ağrısı, bulantı, kusma, ağız kuruluğu ve sedasyon sık görülen yan etkileridir. Yüksek dozlarda, konstipasyon ve konvülziyona neden olabilir. Nalokson ile etkileri reverse edilir. Bağımlılık oluşturma potansiyeli çok azdır (26) (27).

3.3.1.2. Non-opioidler

3.3.1.2.1. Parasetamol

Primer olarak SSS üzerinde santral siklooksijenaz (COX.) inhibisyonuna neden olarak büyük olasılıkla da serotoninerjik sistemi indirek etkileyerek, etki ettiğine inanılır ancak parasetamolün etki mekanizması henüz tam olarak anlaşılmamıştır. Periferik COX inhibisyonunu, kısıtlı gerçekleştirdiğine inanılmaktadır. Parasetamolün COX-3 etkileyerek ve büyük olasılıkla serotoninerjik sistemi aktive ederek gerçekleşen santral bir etki alanı oluşturmasıdır bu da parasetamolün etki mekanizmasını açıklayan mevcut başlangıç hipotezidir. Parasetamol 15 dakikalık infüzyon intravenöz yolla uygulanır. 4 saat aralıkla uygulanmalıdır.33 kilogramın üzerindeki çocuklar, adolesanlar ve 50 kg'ın altındaki yetişkinlerde 15 mg/kg parasetamol, altı saat aralıklarla uygulanabilir. Maksimum günlük doz 60 mg/kg'ı aşmamalıdır. Alkol alan kişilerde hepatotoksisite riski nedeniyle günlük alınan parasetamol dozunun 2 gr'ı aşmaması gerekir. Ciddi böbrek yetmezliği olan olgularda ilaç altı saatlik ara ile yapılması önerilir. Klinik çalışmalarda, parasetamol plaseboya benzer bir güvenilirlik profili sergilemiştir. Propasetamolden (parasetamolün ön ilacı) farklı olarak İV parasetamol e lokal yan etkiler gözlenmez (28) (29). İntravenöz parasetamol eşdeğer oral parasetamol dozundan daha etkindir ve daha hızlı analjezik etki başlangıcına, daha yüksek etkinliğe, daha uzun süreli bir analjezik etkiye sahiptir (30). Kombinasyon çalışmaları, İV parasetamolün opioid azaltıcı etkisi olduğunu ve analjezik tedavide hasta memnuniyetinde artma sağladığı gösterilmiştir .

3.3.1.2.2. Non-Steroid Antiinflatuvar İlaçlar (NSAİ)

NSAİ ilaçlar periferik sensitizasyon ve hiperalejinin önemli mediyatörleri olan COX ve PG sentezinde inhibisyon yoluyla etki eder (31). Değişik düzeylerde antiinflatuvar, antipiretik ve analjezik etki gösteren ilaçlara bağımlılık ve tolerans gelişmez. Postoperatif dönemde kombine tedavide kullanımları, kullanılan ilaç dozunu ve yan etkilerini görülme riskini azaltabilir (32). Analjezik yararların rağmen bu ilaçların perioperatif dönemde kullanımını sınırlayan yan etkileri mevcuttur. COX- 1 in inhibisyonu nedeniyle postoperatif kullanım, yüksek kanama riskini artırır. Ayrıca tromboksan A2 inhibisyonu ile ,trombosit kümelenmesini ve vazokonstriksiyon azaltır ve sonuçta azalmış hemostaz ortaya çıkar. NSAİ ilaçlar böbrekteki vazodilatör etkiyi inhibe ederek glomeruler filtrasyon hızında. (GFR) azalmaya neden olurlar. Normal böbrek fonksiyonuna sahip normovolemik hastalar etkilenecekken,renal sisteminde bozukluk olan, hipovolemik hastalar, elektrolitbozukluğu olan yüksek riskli hastalarda böbrek fonksiyonları etkilenebilir. NSAİ sebebiyle bronkospazm oluşabilir.. Bu yan etkileri sebebiyle NSAİ ilaçlar postoperatif analjezide dikkatli kullanılmalıdır (32).

3.3.1.3. Lokal. Anestezikler

Lokal anestezik ilaçlar (LA), doğru yoğunlukta verildiklerinde uygulama yerinden başlayarak sinir liflerinde, nöronlarda ve uyarılabilir dokularda depolarizasyonu ve sinir iletimini engelleyerek; geçici duyuşal, motor aktivite ve otonomik fonksiyon kaybına yol açan maddelerdir. Değişik yollarla uygulamaları yapılabildiği gibi, sinir blokları uygulandıkları alanlarda analjezik etki de gösterebilen etken maddelerdir (33).

LA'lar temel olarak hücre membranlarını etkileyip stabilize ederek, hücrede depolarizasyonuna engel olurlar. Öncelikli olarak elektriksel uyarılma eşiği yükselir, aksiyon potansiyeli oluşumu yavaşlar, buna bağlı olarak iletim yavaşlar ve sonunda tamamen durur. Bundan sonraki uyarılar permeabilite artışı oluşturamaz ve böylelikle anestezi meydana gelmiş olur. LA'ların membranı nasıl stabilize ettikleri henüz tam olarak bilinmemekle birlikte, Na⁺ reseptörleri ile voltaj kapılı Na⁺ kanalları üzerinden etkilendikleri düşünülmektedir. Tüm sinir lifleri LA'lerden etkilenir ancak bu etkilenim aynı düzeyde olmaz. Bu etki; ince liflerde kalın liflere göre, miyelinsiz liflerde de

miyelinlilere göre daha çabuk ve daha düşük ilaç konsantrasyonunda meydana gelir. Miyelinsiz lifler (C) ilk etkilendiğinden ağrı ve ısı en erken, somatik motor güç en son etkilenir. Otonom lifler (ince, miyelinli B ve miyelinsiz C lifleri) en hızlı etkilendiğinden o bölgede vazodilatasyon, kaslarda tonus azalmasına bağlı gevşeme, daha sonra da paralizi gelişir (34).

3.3.1.3.1. Lokal Anesteziklerin Kimyasal Özellikleri

LA ilaçlar; ester veya amid bağıyla bağlı lipofilik, bir de hidrofilik grup içeren aminoester ya da aminoamid türevi moleküllerdir (34) (35). LA'ler, ara zinciri oluşturan ester ya da amid bağına göre iki gruba ayrılır:

- Ester grubu LA'lar:

Prokain, Proparakain, Tetrakain, Klorprokain, Kokain, Benzokain, Diklonin.

- Amid grubu LA'lar:

Lidokain, Etidokain, Mepivakain, Levobupivakain, Bupivakain, Prilokain, Artikain.

Her iki gruptaki LA'ler metabolizma, kimyasal stabilite ve allerji oluşturma potansiyeli bakımından farklıdır. Ester bağına, esterazlarla hidrolize edilmesi sonucu ortaya çıkan paraaminobenzoik asit (PABA) nadiren allerji yapabilir. Amid bağı ise karaciğerde mikrozomal enzimlerce yıkılır. Bu ilaçlar periferik sinirlerin uyarılmasını ve uyarının iletimi inhibe ederler. Sistemik olarak verildiklerinde, merkezi sinir sisteminde uyarı iletimini ve kalpteki ileti sistemini de etkileyebilirler (34) (35).

LA maddenin etki süresini belirleyen faktörler; plazma ve membran proteinlerine afinitesi, bağlanma yeteneği ve periferik damar tonusu üzerindeki etkileridir. Kokain, prokain, klorprokain zayıf güçte ve kısa etkili; lidokain, mepivakain, prilokain, artikain orta etkinlikte ve orta etki süreli; ametokain, etidokain, tetrakain, bupivakain, ropivakain, levobupivakain ise güçlü ve uzun etkili LA'dır (36).

İn vivo olarak ilacın sinir dokusu dışındaki dokulara infüzyon hızı ve yoğunluğu önemli iken in vitro olarak en önemli etken ilacın pKa'sıdır. Yağda daha az çözünen ajanların etkileri genellikle daha hızlı başlar. Fizyolojik pH'ya yakın pKa değerleri olan LA'lar, sinir hücresi membranını geçebilen daha yüksek bir non-iyonize konsantrasyona gelir ve genellikle etkisi hızlı başlar (35) Lokal anesteziklerin sistemik

emilimi, enjeksiyon alanına, vazokonstriktör ilaç kullanımına ve lokal anestezinin tipine bağlıdır. Lokal anesteziğin dağılımı doku perfüzyonuna, doku/kan partiyon katsayısına ve dokunun büyüklüğüne bağlıdır. Lokal anestezi sadece sinir dokularında değil kalpte de uyarı oluşumu ve iletimi de etkileyebildiğinden, yüksek dolaşım konsantrasyonlarında sistemik toksisite etkileri görülür.

3.3.1.3.2. Lokal Anesteziğin Sistemik Etkileri

Kardiyovasküler sistem: LA'lar myokard dokusunda eksitabiliteyi ,kontraktiliteyi ve iletim hızını azaltır; anormal myokard liflerindeki otomatik uyarıyı deprese ederek disritmiyi önlerler.

Santral sinir sistemi: Doz aşımının ilk semptomları; ağız çevresinde uyuşukluk, dilde parestezi, baş dönmesi, kulak çınlaması ve bulanık görmedir. İnhibitör yolların blokajı sebebiyle huzursuzluk hali, sinirlilik, ajitasyon gibi etkiler görülebilir. Santral sinir sisteminin depresyonu ile konuşma bozukluğu, uyuklama, şuur bulanıklığı gelişir. Tonik klonik nöbetlerin öncesinde kas seğirmeleri görülebilir, medüller depresyon sonucu konvülsiyon, bilinç kaybı, apne, kardiyovasküler kollaps ve koma gelişebilir.

Solunum sistemi: LA'ların medüller solunum alanında depresyona veya frenik sinir ve interkostal sinirlerin paralizisi sebebiyle apne durumu gelişebilir. LA'lar bronş düz kasını gevşetir İmmünolojik: LA'lara karşı gerçek hipersensitivite reaksiyonu nadirdir. Nötrofil aktivasyonunu baskılamak suretiyle cerrahi sebebiyle oluşan inflamatuvar yanıtta azalmaya sebep olabilirler.

Kas ve iskelet sistemi etkileri, iskelet kasına doğrudan enjekte edildiğinde hiperkontraksiyon durumu, litik, dejenerasyon , ödem ve nekroza kadar ilerleyen miyotoksisite meydana gelebilir. (37)

3.3.1.3.3. Bupivakain

Latent süresini diğerlerine göre kısa, amid yapılı uzun etkili LA'dır. Lidokainden üç-dört kat daha etkilidir. Dört kat fazla toksiktir. Solüsyon pH'ı 4.5-6.5 olup asidik yapıdadır; pKa'sı 7.7'dir. Plazma klirensi 0.58 L/dk, eliminasyon yarılanma ömrü iki saattir ve hepatik ekskresyon oranı 0.40'tır. α 1-asit ,glikoprotein başta olmak üzere plazma proteinlerine % 96 oranında bağlanır. Karaciğerde

glukuronid. Konjugasyonu. ile metabolize edilir. Yarı ömrü yaklaşık dokuz saattir. Diferansiyel bir duysal blok yapabilme özelliğinden dolayı postoperatif analjezi yönteminde sık kullanılır. Etkisini diğer ajanlarda olduğu gibi, sinir lifleri boyunca ,membrandan; sodyum iyonlarının geçmesini önleyerek uyarı iletiminin geri dönüşümlü olarak blokajıyla gösterir. Bupivakainin toksik doz konsantrasyonu dört-beş µg/ml'dir. Total dozu üç mg/kg'ı geçmemelidir. Tekrarlanan dozlarda ilk dozun yarısı ya da 1/4 ü olabilir, fakat 24 saatte, maksimum doz ,400 mg'ı geçmemelidir (38)

3.3.1.3.4. Lokal Anesteziklere Eklenen Adjuvan İlaçlar

Adjuvanlar ilaçlar, lokal anestezik ajanlarla sinerjik etki gösterirler. Adjuvan ilaçlar rejyonal anestezinin analjezi süresini ve kalitesini artırmaya yardımcı olurlar. Rejyonal anestezi uygulayan kişiler için lokal anestezik ilaçlarla beraber adjuvan ilaçları da iyi tanınmalıdır. Rejyonal anesteziye kullanılan adjuvan ilaçlar

- Deksametazon
- Alfa 2 agonistler. (klonidin ve deksmedetomidin)
- Midazolam
- Buprenorfin
- NMDA antagonistler (ketamin ve magnezyum)
- Neostigmin
- Sodyum bikarbonat
- Epinefrin
- NSAİİ

Deksametazonun analjezik mekanizması aşağıdaki hususlara sahiptir (1). Periferik fosfolipaz, siklooksijenaz ve lipoksijenazın azaltılmasını inhibe ederek , önemli bir rolü vardır. Bu durum, uzun süreli blokaj derecesinin glukokortikoidlerin anti-inflamatuar yeteneği ile aynı hiyerarşik düzene sahip olduğu ve spesifik glukokortikoid reseptör antagonistlerinin uygulanmasını takiben tamamen geri dönüşümlü olduğu bulgusuyla desteklenmektedir (2). Deksametazon, iltihaplı dokuların ve cerrahi alanların ağrısını artıran bradikinin üretimini azaltır (4) Periferik

sinir sistemi tarafından salgılanan nöroprotein konsantrasyonunun azaltılması da analjezik etkinin iyileştirilmesinde rol oynar (39). Lokal etkiler arasında nosiseptif miyelinlenmemiş C liflerinin iletimini bloke etmek ve ektopik nöronların deşarjını inhibe etmektir. Bu etki, uyarılabilir hücrelerdeki potasyum kanallarının işlevi değiştirilerek üretilebilir.



4. ULTRASON

Ultrason çok yüksek frekansa sahip ses dalgası demektir. Ses dalgaları, frekansına göre infrason, işitilebilir ses ve ultrason olmak üzere üçe ayrılır. Tıpta kullanılan USG’de ses; bir-20 mHz arasında frekanslarda kullanılmaktadır USG’nin tıpta kullanımı, 1950’li yıllarda meniere hastalığı, parkinson hastalığı gibi nörolojik ve romatoid artrit gibi hastalıkların tedavilerindeki uygulamalarla başlamıştır. Rejyonal anestezide kullanımı; 1978 yılında P. La Grange ve ark. tarafından supraklavikular blok uygulamasıdır. USG; rejyonal yöntemle anestezi , vasküler girişimler, transözefageal ekokardiyografi amacıyla; yoğun bakımda ve ameliyathanelerde kullanılmaktadır. Yüksek frekansta; yüzeysel dokular, düşük frekansta; derin dokuları daha iyi görüntüleyebilme olanağı vardır. USG dalgaları dokuda yayılırken çeşitli etkileşimlere maruz kalarak yansımaya, kırılmaya ve emilimeye uğrar. USG’nin farklı görüntüleme modları mevcuttur (40) (41)

A mod (Amplitüd): En eski ve basit USG modudur ve sanayide kullanılmıştır.

B mod (Parlaklık, Brightness): Görüntülemeyi sağlayan esas moddur ve doku kesitlerinin görüntüsünü oluşturur. Rejyonel anestezide ve çalışmamızda kullanılan başlıca moddur.

M mod: Hareket eden dokuların incelenmesinde; başlıca ekokardiyografide kullanılır.

Transduser (prob): Ultrasonografik prob ; elektrik sinyalinin ultrasonografik sese, ultrasonografik sesi ise tekrardan elektronik sese dönüştürür. Temel olarak iki tip USG probu vardır.

1. Lineer prob: Dikdörtgen bir görüntü oluşturan düz probdur.
2. Konveks prob: Yay şeklinde tarama sağlar ve konveks görüntüler ortaya koyar.

4.1. İğne Oryantasyonu

Uygulama esnasında iğne görüntüsünün sürekli ekran içinde olduğu “in-plane” veya kesitsel olarak ekranda görüldüğü “out of plane” tekniği kullanılır (42)

In-plane tekniği: USG probu iğneye paralel olarak yerleştirilir. Bu uzun aks boyunca iğnenin görüntüsü ekranda gözlemlenir. (Şekil 7)

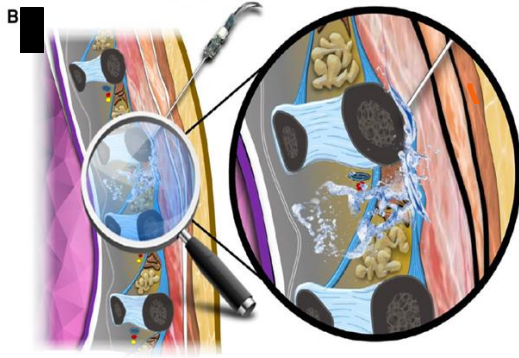
Out of plane tekniği: USG probu uygulama yapılan iğneye dik olarak yerleştirilir. Kesitsel olarak bir noktadan iğne gözlemlenir. Daha derin yerleşimli yerlere yapılan uygulamalarda kullanılmaktadır.

Bir blok uygulamasında temel amaç sinirin görüntülenmesi ve çevresine lokal anestejik madde uygulanmasıdır (43). Santral yerleşimli sinirler monofasik ler veya oligofasik ler yapıda olabilir. Bunun sonucu olarak ;ultrason probunun yapısında birden fazla hipoekoik alanlar gözlemlenebilir.



5. EREKTOR SPİNA PLAN BLOĞU

ESPB; akut ve kronik ağrının yönetiminde ultrason eşliğinde uygulanan görece yeni bir tekniktir (44) ESPB; spinal sinirlerin dorsal dallarını ve ventral dallarını bloke etmek amacıyla erektor spina kası ile lomber transvers prosesin arasına lokal anestezi maddelerin enjekte edildiği bir rejyonel anestezi tekniğidir. Son yıllarda transversus abdominis plan bloğu, quadratus lumborum plan bloğu, erektor spina plan bloğu gibi uygulaması kolay ve komplikasyonu düşük pek çok plan bloğu tanımlanmıştır. Bu blokların; uygulama kolaylığı, komplikasyonlarının düşük olması sebebiyle rejyonel anestezi alanında kullanımları; gelişme olarak vurgulanmaktadır. Bu bloklar; transversus abdominis plan bloğu, rektus kılıf bloğu, quadratus lumborum bloğu, pectoralis sinir bloğu, serratus plan bloğu, retrolaminar, blok ve erektor spina plan bloğunu içermektedir (45). Tüm bu blokların ortak avantajı; nöroaksiyel, paravertebral, sinir pleksus blokları ile karşılaştırıldığında uygulanmalarının kolay olmasıdır. Diğer yandan bu bloklar; yapılan enjeksiyonun potansiyel olarak problemli alanlardan uzaktaki doku bölgesine enjekte edilmesinden dolayı ciddi ve hayati komplikasyonlar açısından düşük risk taşımaktadır (46). ESPB; operasyon sırasında ve operasyon sonrası dönemde kullanılabilen bölgesel bir anestezi tekniği olup abdominal cerrahi için visseral ve somatik analjezi sağlamaktadır (47)

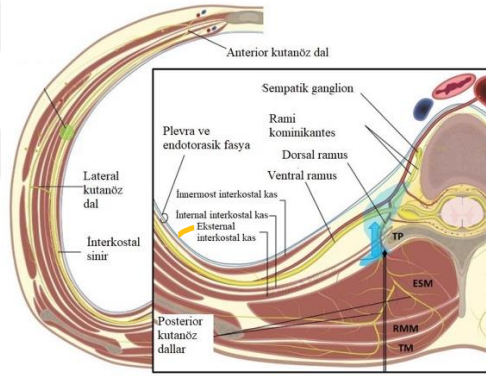


Şekil 5: ESPB de lokal anestezi dağılımı

Kaynak: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053077018310395?via%3Dihub>

5.1. Anatomi

Erektor spina kasları; vertebraların transvers prosesleri ve spinöz prosesleri arasındaki bölgeyi dolduran kastır. Bu kas; alt bölgede kalın ve sağlam bir aponeurozdan başlar. Bu aponeuroz; crista sakralis medianada, lomber vertebraların bütünü, torakal 11 ve torakal 12 omurgaların spinöz çıkıntıları; bu yapılar arasında bulunan supraspinal ligamentler; crista sakralis lateralis ve crista iliakanın arka yarısına tutunur. Erektor spina kası; lomber bölgenin üst tarafında iç, orta ve dış olmak üzere üç bölüme ayrılır. Bu bölümlerden içte olanı M. Spinalis, ortada olana M. Longissimus, dış bölümünde olanına ise M. İliocostalistir (Şekil 6). Erektor spina kası, tek taraflı kasıldığında gövdeyi aynı tarafa doğru çekerken, iki taraflı olarak kasıldığında ise vertebral kolonu arkaya doğru çeker. Bu kas ayrıca gövdeyi dik tutan kasların en kuvvetlisidir (47)



Şekil 6: Erektor spina kaslarının anatomisi. Chin ve ark. alınmıştır. (48)

Erektor spina kası; omurgaların transvers prosesleri ile spinöz prosesleri arasındaki bölgeyi dolduran kastır. Bu kas; alt bölgede kalın ve sağlam bir aponeurozdan başlar. Bu aponeuroz, krsta sakralis mediana, lomber vertebraların tamamı, torakal 11-12 omurgaların spinöz çıkıntıları, bu yapılar arasında bulunan supraspinal ligamentler, krsta sakralis lateralis ve krsta iliakanın arka yarısına tutunarak başlar. Erektor spina kası; lomber bölgenin üst tarafında iç, orta ve dış olmak üzere üç bölüme ayrılır. Bu bölümlerden içte olanına M. Spinalis, ortada olanına M. Longissimus, dış bölümünde olanına ise M. İliocostalistir (Şekil 6). Erektor spina kası tek taraflı olarak kasıldığında gövdeyi aynı tarafa doğru çekerken, iki taraflı olarak kasıldığında ise vertebral kolonu arkaya doğru çeker. Bu kas ayrıca gövdeyi dik tutan kasların en kuvvetlisidiChin ve ark. yaptıkları bir çalışmada, erektor spina planına 20

ml lokal anestezi enjekte etmişler ve bu lokal anesteziğin enjeksiyon bölgesinden en az dört seviye kaudal olarak ve üç seviye de kranial olarak yayıldığını klinik ve radyografik olarak tespit etmişlerdir. Anatomik diseksiyon çalışmalarında, ESPB' nin etki mekanizması; LA ların spinal sinirlerin köklerinin yakın çevresine yayılması ve transvers prosesin etrafını dolduran ligamentler ve bağ doku aracılığıyla anterior olarak difüze olması şeklinde olduğu belirtilmiştir (48). Manyetik rezonans görüntüleme ile birlikte yapılan yeni bir çalışma, ESPB' nin muhtemel etki mekanizmasının; transforaminal ve epidural yayılımla ilişkili olduğunu göstermiş ve doğrulamıştır. Bu etki mekanizması; ESPB' ye pektoralis sinir bloğu, serratus anterior plan bloğu ve transversus abdominus plan bloğu gibi torasik interfasyal bloklara karşı potansiyel bir avantaj sağlamaktadır. Çünkü ESPB; diğerlerinin aksine abdominal viseral analjezi sağlar (49). Dahası ESPB' nin sempatik sinir liflerini bloke edebileceği rapor edilmiştir (50). Ancak bu sempatik bloğun mekanizması bilinmemektedir.

5.3. Erektor Spina Plan Bloğunun Endikasyonları

Erektor spina plan bloğunun torasik cerrahi, abdominal cerrahi, cerrahi dışı alanlar uygulamalar ve sempatik blokaj yapmak gibi bir dizi endikasyonu bulunmaktadır.

Torasik bölge endikasyonları: Meme cerrahisi, kardiyak cerrahi, video yardımcı torakoskopik cerrahi ve lobektomi cerrahisi

Abdominal cerrahi endikasyonları: Obezite cerrahisi, inguinal herni tamiri, açık ve kapalı kolesistektomi, açık nefrektomi ameliyatları, radikal prostatektomi cerrahisi, sezeryan cerrahisi

Cerrahi dışı alanlardaki uygulamalar: Postherpetik ağrı kontrolü, nöropatik ağrı sendromları,

Sempatik blokaj: Supraventriküler taşikardi, aşırı terleme kontrolü (51).

5.4. Teknik

ESPB; vertebradaki lomber bölgesi, torakal bölge ve servikal bölgelerinden uygulanabilmektedir. Hasta, işlem sırasında; prone pozisyonu , oturur pozisyonda yada lateral dekübit pozisyonda bulunabilir. ESPB; erektör spina kasları ile vertebraların transvers prosesi arasındaki bölgeye lokal anestezi ajan verilerek

yapılır. İşlem; yüksek frekanslı lineer probu olan ultrason yardımıyla uygulanır. Ultrason probunu; longitudinal olarak yerleştirilerek ESPB uygulanacak vertebra seviyesindeki transvers prosesi bulunur. Daha sonra; blok iğnesi in plane teknik ile kranialden kaudale veya kaudalden kraniale doğru ultrason rehberliğinde erektör spina kasının derininde transvers prosese değinceye kadar ilerletilir. Lokal anestezi veya serum fizyolojik uygulanarak, iğnenin pozisyonu saptanır. Pozisyon belirlendikten sonra ,aralıklı olarak aspirasyon uygulayarak kan ve hava gelmediği görüldükten sonra lokal anestezi ajan; belirlenen volümde enjekte edilerek blok işlemi sonlandırılır (51)



Şekil 7: İn plane iğne tutuşu

6. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma 14.09.2022 tarihli, E-41997688-050.99-64674 sayılı Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı onayı ile Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Evliya Çelebi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ameliyahanesi'nde Kasım 2022 ile Mart 2023 tarihleri arasında elektif şartlarda ve genel anestezi uygulanarak, lomber disk cerrahisi nedeniyle opere edilen hastaların, dosyaları üzerinden retrospektif olarak yapıldı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- 1) 30-80 yaş arası olgular
- 2) American Society of Anesthesiologist (ASA) sınıflaması bir-iki-üç olan hastalar
- 3) Birden fazla seviye LDH olan hastalar
- 4) Postoperatif analjezi amacıyla ESPB uygulanan,
- 5) Dosyalarına ulaşılabilen hastalar.

Çalışma dışı bırakılma kriterleri:

- 1)Body Mass Index (BMI)>30 kg/m² olması
- 2)Bilinen lokal anestezi allerjisi olanlar
- 3)Enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon olanlar
- 4)Kanama bozukluğu olanlar
- 5)Hastanın reddetmesi
- 6)Yeterli iletişim kurulamayan hastalar
- 7)Kronik analjezik kullanımı olan hastalar
- 8)Tek seviye LDH olan hastalar
- 9)Acil cerrahi gereken hastalar

Çalışma için 120 hasta tarandı. Çalışma protokolüne uygun 60 hasta seçildi. Bu hastalar kapalı zarf tekniği ile randomize edilerek 20 kişi GESPB, 20 kişi GESBPD, 20 kişi ESP bloğu uygulaması yapılmamış GK olarak çift kör olarak

çalışmaya dahil edildi. Hastaların dosyalarından aşağıdaki demografik veriler kaydedildi.

1. Demografik veriler (yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, ASA skorları, komorbidite, kullanılan ilaçlar)

2. İntraoperatif yönetim bilgileri

- Postoperatif analjezi yöntem seçimi,
- Anestezi süresi,
- Yapılan cerrahi prosedür
- Komplikasyon varlığı,
- Remifentanil tüketimi ve remifentanilin intraoperatif kaç dakika kullanıldığı,
- Bloğun uygulandığı seviye ve kullanılan ilaç dozu,
- Hemodinamik parametreler (operasyon başlangıcı, intraoperatif 30.dakika, 1. Saat, 2. Saat, 3. Saat, 4. Saat ve operasyon sonu kalp atım hızı (KAH), operasyon başlangıcı,intraoperatif 30.dakika,1. Saat,2. Saat 3. Saat,4. Saat ve operasyon sonu sistolik ve diyastolik tansiyon,)

3. Postoperatif veriler

- Postoperatif ilk analjezi yapılma saati
- NRS skorları – hiç ağrı olmaması “0”, en şiddetli ağrı “10 (postoperatif 1.saat (T1), postoperatif 2. saat (T2), postoperatif 4. saat (T3), postoperatif 6. saat (T4), postoperatif 12. saat (T5), postoperatif 24. saat (T6),)
- 24 saatlik analjezik tüketimi,
- Herhangi bir komplikasyon veya yan etki olup olmadığı.

Elde edilen bilgiler hastaların anestezi takip çizelgeleri, derlenme ünitesi takip çizelgeleri ve servis takip formları incelenerek kaydedildi.

Hastanemizde lomber disk hernisi cerrahisi geçiren hastalarda kullanılan postoperatif analjezi olarak lomber ESP bloğu, lomber ESP bloğunda bupivakaine

adjuvan olarak deksametazon eklenerek uygulama veya iv analjezik ile ağrı palyasyonu gibi yöntemler uygulanmaktadır.

Hastalar operasyon odasına alındıktan sonra yeterli preoksijenizasyon ve monitörizasyon sonrası anestezi indüksiyonu her üç gruba da intravenöz iki mg/kg propofol (Propofol-PF%1 (10 mg/1 ml 10 ml), Polifarma,Türkiye), iki mcg/kg fentanil (Talinat 50 mcg/1ml 10 ml, Vem, Türkiye), ve 0.6 mg/kg roküronyum (Muscuron 50 mg/5 ml Koçak Farma,Türkiye) ile yapıldı. Hastalar gerekli anestezi derinlik sağlandıktan sonra 7-8 mm çapında spiralli tüple entübe edildi. Entübasyon sonrası hastalar uygun şekilde prone pozisyona alındı. Anestezi idamesi ise %2 sevoflouran, %40 O² ve %60 Hava karışımıyla sağlandı. Hastanın ek doz ihtiyacı 0,15 mg/kg roküronyum uygulanmıştı.

Prone pozisyonuna alınan hastalardan birinci gruba, cerrahi öncesi ultrason eşliğinde cerrahi yapılacak seviyelerin bir üst ve bir alt seviyesinden erektör spina plan alanına önceden başka bir anestezi doktoru tarafından hazırlanan %0.25'lik bupivakain (Bupivacaine %0,5/20 ml, Polifarma,Türkiye) her seviye için 10 cc olacak şekilde ile bilateral erektör spina plan bloğu yapılmıştı.

İkinci gruba ise ultrason eşliğinde spinal cerrahi yapılacak seviyelerin bir üst ve bir alt seviyesinde olacak şekilde erektör spina plan alanına 20 cc %0.25'lik bupivakaine dört mg deksametazon (Dekort 8 mg/2 ml, Deva ilaç,Türkiye) adjuvan olarak eklenip her seviye için 10 cc olacak şekilde bilateral erektör spina plan bloğu yapılmıştı.

Üçüncü gruba ise prone pozisyonu sonrası herhangi bir işlem uygulanmamıştı. Daha sonra hasta cerrahi ekibe teslim edildi. Blok uygulaması ile ilk kesi arasında 30 dakika olmasına dikkat edildi. Ameliyat başlangıcı nabız sayısı, sistolik ve diyastolik tansiyon değerleri kaydedildi.

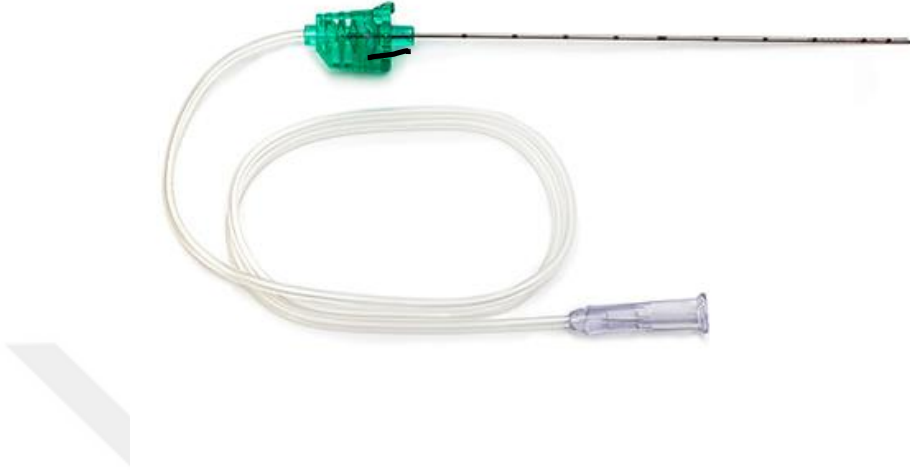
ESP Blok İşlemi:

Hastaya cerrahi öncesi, prone pozisyonda bilateral blok uygulanacak bölgenin antisepsisi povidon iyot ile sağlanıp minör örtü ile cerrahi alan örtüldü. Cerrahi uygulanan bölgenin bir üst ve bir alt seviyesinden USG (Logiq P6 Pro, GE HEALTHCARE, USA) (**Şekil 8**) eşliğinde in-plane kesitte derin doku olduğu için

abdominal proba kranialden kaudale erektör spina kası ile transvers proçesler görüntülendi



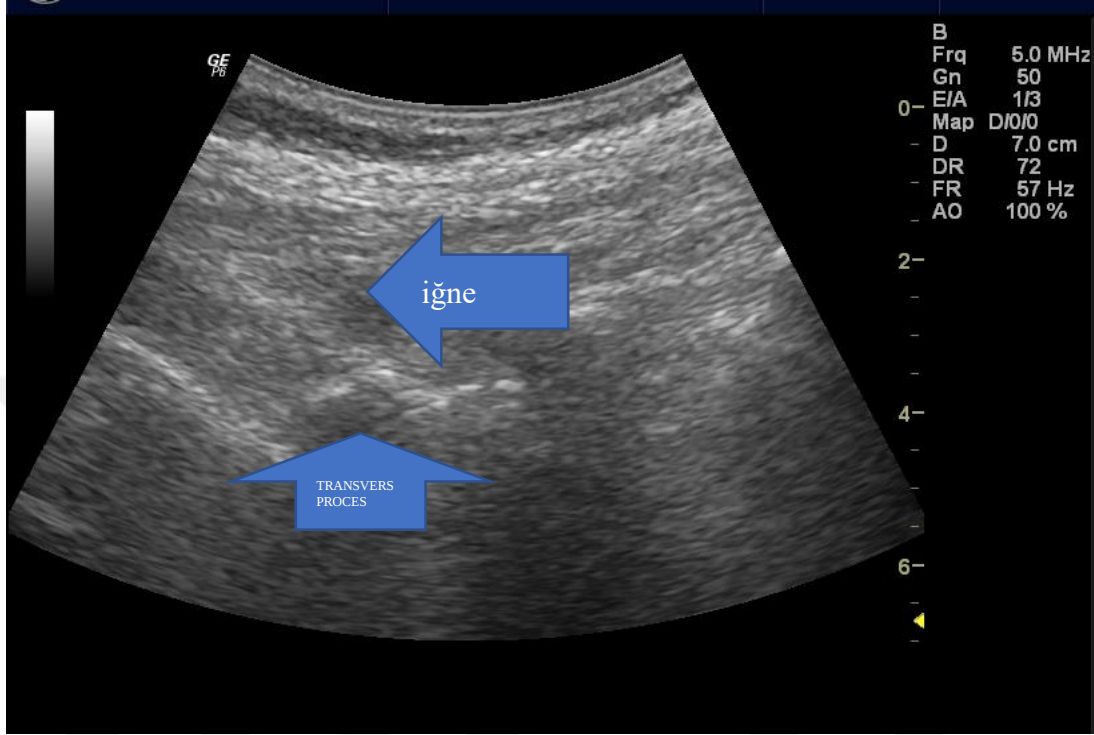
Şekil 8: Logiq P6 Pro, GE HEALT CARE, USA)



Şekil 9: Stumplex Ultra 360,20 gauch, 4 inc (100 mm) Insulated Echogenic Needle, Braun®, USA

100 mm'lik 21G periferik sinir bloğu iğnesi ile (Stumplex Ultra 360,20 gauch, 4 inc (100 mm) Insulated Echogenic Needle, Braun®, USA) (**Şekil 9**) erektör spina kası ile transvers proces yapılarının arasına girildi. İğne ucu bu iki yapı arasındayken kan ve/veya hava varlığını kontrol amacıyla aspire edildikten sonra hazırlanan solusyonlardan 10 ml olacak şekilde maksimum doza dikkat edilerek bilateral

uygulandı. Lokal anestezi maddenin erektör spina kası boyunca yayılım göstermesi izlendi (Şekil 10).



Şekil 10: ESP bloğun USG de uygulama görüntüsü

Ortalama arter basıncı ve kalp hızı başlangıçta kaydedilen değerin %20 sini aşması durumunda remifentanil infüzyonu uygulandı. Operasyon esnasında 30. Dakika, 1. Saat, 2. Saat, 3.saat, 4. Saat ve ameliyat sonu nabız sayısı, sistolik ve diyastolik tansiyon değerleri kaydedildi. Operasyon sonunda kas gevşetici etkisini antagonize etmek için intravenöz 3 mg/kg sugammadex (Bridion 200mg/2 ml, Merck Sharp & Dohme,) kullanıldı. Daha sonra hastalar ekstübe edilerek derlenme odasına alındı. Modifiye Aldrete skoru 9 ve üzeri olan hastalar 0. Saat olarak kayıt edilerek servise nakledildi.

Postoperatif dönemde 30.dakika, 1., 2., 4., 6., 12. ve 24. saatlerde NRS skorları kaydedildi. Hastaların NRS skorunu sorgulayan doktor, analjezi için kullanılan ilaçlardan ve gruplandırmadan habersizdi ve skorlama çift kör olarak gerçekleştirildi. NRS skoru ≥ 4 olan hastalara 50 mg tramadolol 100 cc %0.9 NaCl izotonik sıvı içerisinde intravenöz olarak uygulandı. Uygulama zamanları ve miktar kaydedildi.

Hastalarda ilk 24 saatte kullanılan analjezik ilaçlar kaydedildi. Ayrıca hastaların total opioid tüketimi 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 Kruskal-wallis, 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 kullanılmıştı



7. BULGULAR

Çalışmaya 60 hasta dahil edildi. İlk grup deksametason kullanılmayan ESP bloğu yapılanlar, ikinci grup deksametazonlu ESP bloğu yapılanlar, üçüncü grup ise hiç blok yapılmamış kontrol grubu olacak şekilde 20 kişilik 3 gruba ayrıldı.

Tablo 1'de hastaların demografik verileri, ameliyatta opere edilen vertebra seviye sayısı, entrumantasyon yapılıp yapılmadığı, operasyon esnasındaki ek analjezik kullanımı, operasyon esnasındaki vital bulguları, ilk analjezik yapılma saatleri, uygulanan analjezik çeşitleri gösterilmiştir

Tablo 1: Hastalara ait demografik veriler, opere edilen vertebra sayıları, enstumentasyon yapılıp yapılmadığı, intraoperatif ek analjezik kullanımı, operasyon esnasındaki vital bulgular, post operatif ilk analjezik uygulama saati, uygulanan analjezik çeşitleri

	Min-Mak		Medyan	Ort.±ss/n-%
Yaş	31.0	- 76.0	58.5	57.4 ± 12.3
Cinsiyet	Kadın			29 48.3%
	Erkek			31 51.7%
Boy	150.0	- 190.0	170.0	169.6 ± 10.6
Kilo	54.0	- 110.0	80.0	81.2 ± 12.9
BMI	19.6	- 41.3	28.0	28.3 ± 4.3
Seviye				
II				50 83.3%
III				6 10.0%
IV				2 3.3%
VI				1 1.7%
Komorbiditye	(-)			44 73.3%
	(+)			16 26.7%
Kullanılan İlaçlar	(-)			38 63.3%
	(+)			22 36.7%
Operasyon Süresi	1.0	- 6.0	2.0	2.4 ± 0.8
İntraop Ajan	0.0	- 180.0	30.0	38.8 ± 45.0
Enstrumantasyon	(-)			36 60.0%
	(+)			24 40.0%
Komplikasyon	(-)			59 98.3%
	(+)			1 1.7%
Operasyon Başı				
Nabız	54.0	- 100.0	75.0	75.7 ± 10.4
Sistolik Basınç	80.0	- 200.0	140.0	135.7 ± 28.9
Diastolik Basınç	47.0	- 110.0	70.0	72.3 ± 15.8
İlk Analjezi Saati	1.0	- 24.0	4.0	5.3 ± 4.3
Parasetamol				4 6.7%
Parasetamol-NSAİ				31 51.7%
Parasetamol-NSAİ-Opioid				25 41.7%
Kontrol Grubu				20 33.3%
Deksametasonlu (-)				20 33.3%
Deksametasonlu (+)				20 33.3%

GK, GESPb ve GESPBD arasında hastaların yaşı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. GK, GESPb ve GESPBD arasında cinsiyet dağılımı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. GK, GESPb ve GESPBD arasında hastaların boyları, kiloları, BMI değeri anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. GK, GESPb ve GESPBD arasında seviye dağılımı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. GK, GESPb ve GESPBD arasında komorbidite oranı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. GK, GESPb ve GESPBD arasında İlaç Kullanımı oranı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir (**Tablo 2**).

Tablo 2: Tablo 1'deki verilerin GK, GESPb ve GESPBD göre dağılımı

		Kontrol Grubu		Deksametason (-)		Deksametason (+)		p
Yaş	Ort.±ss	54.9	± 11.1	57.1	± 13.2	60.2	± 12.5	0.331 ^K
	Medyan		56.0		64.0		61.0	
Cinsiyet	Kadın n-%	12	60.0%	9	45.0%	8	40.0%	0.420 ^{X²}
	Erkek n-%	8	40.0%	11	55.0%	12	60.0%	
Boy	Ort.±ss	167.1	± 10.1	170.8	± 11.3	171.1	± 10.5	0.546 ^K
	Medyan		163.0		172.5		172.5	
Kilo	Ort.±ss	77.2	± 9.1	84.1	± 12.0	82.2	± 16.3	0.245 ^K
	Medyan		75.0		83.0		81.5	
BMI	Ort.±ss	27.8	± 3.2	29.1	± 5.0	28.0	± 4.5	0.851 ^K
	Medyan		27.4		28.0		28.8	
Seviye								
II	n-%	17	85.0%	16	80.0%	17	85.0%	p>0.05 ^{X²}
III	n-%	3	15.0%	2	10.0%	1	5.0%	
IV	n-%	0	0.0%	1	5.0%	1	5.0%	
VI	n-%	0	0.0%	0	0.0%	1	5.0%	
Komorbidite	(-) n-%	14	70.0%	14	70.0%	16	80.0%	0.711 ^{X²}
	(+) n-%	6	30.0%	6	30.0%	4	20.0%	
İlaç Kullanımı	(-) n-%	14	70.0%	11	55.0%	13	65.0%	0.605 ^{X²}
	(+) n-%	6	30.0%	9	45.0%	7	35.0%	

^K Kruskal-Wallis / ^{X²} Ki-Kare test

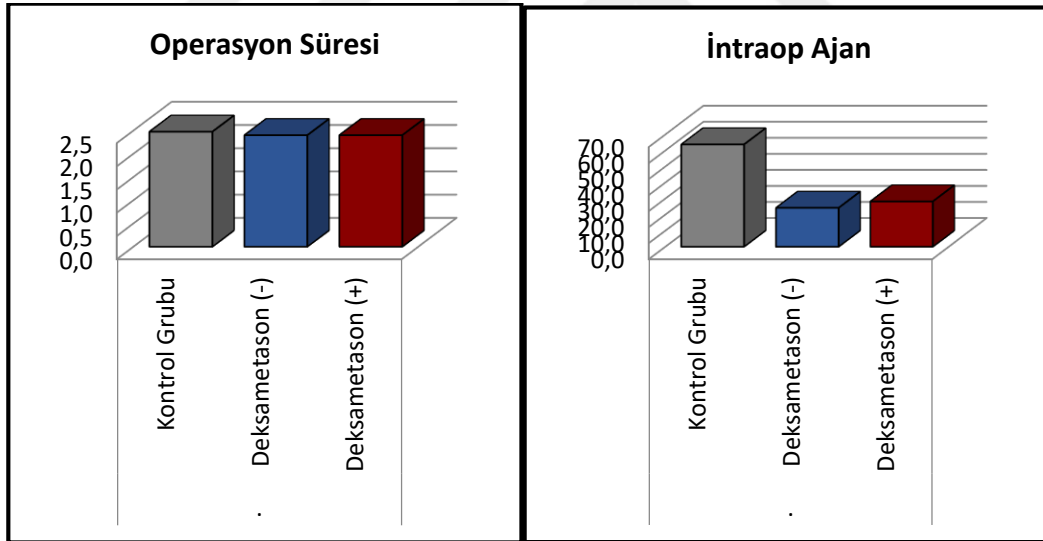
GK, GESPb ve GESPBD arasında operasyon süresi anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. GK, GESPb ve GESPBD arasında İntraop Ajan kullanım oranı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. GK, GESPb ve GESPBD enstrümantasyon oranı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. GK, GESPb ve GESPBD komplikasyon oranı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir (**Tablo 3**).

Tablo 3: Operasyon süresi, intraoperatif ajan kullanımı, enstrumantasyon kullanımı, komplikasyon görülme oranlarının GK, GESPB ve GESPBD göre dağılımı

		Kontrol Grubu	Deksametason (-)	Deksametason (+)	p
Operasyon Süresi	Ort.±ss	2.5 ± 0.7	2.4 ± 0.7	2.4 ± 1.0	0.848 ^K
	Medyan	2.0	2.0	2.0	
İntraop Ajan	Ort.±ss	63.8 ± 60.7	24.3 ± 29.8	28.3 ± 26.9	0.058 ^K
	Medyan	60.0	12.5	30.0	
Enstrumantasyon	(-) n-%	14 70.0%	10 50.0%	12 60.0%	0.435 ^{X²}
	(+) n-%	6 30.0%	10 50.0%	8 40.0%	
Komplikasyon	(-) n-%	20 100%	20 100%	20 100%	1.000 ^{X²}
	(+) n-%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	

^K Kruskal-Wallis / ^{X²} Ki-Kare test

Tablo 4: GK, GESPB ve GESPBD arasında operasyon süreleri ve intra operatif ajan kullanımı



GK, GESPB ve GESPBD de operasyon başı, 30.dakika, birinci saat, ikinci saat, üçüncü saat nabız değeri anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (**Tablo 4**)

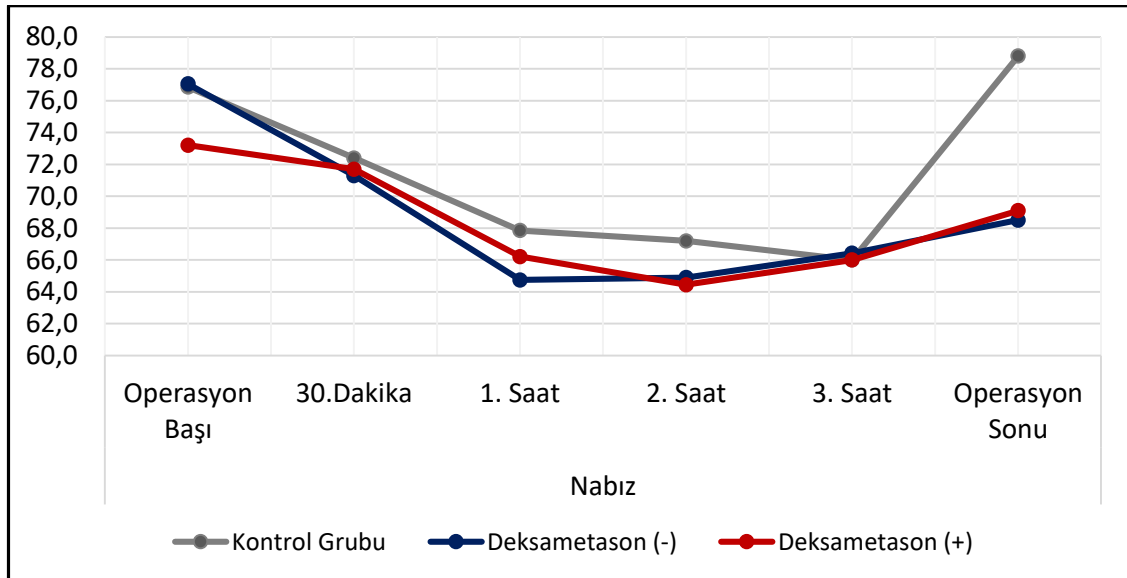
GESPB ve GESPBD de, GK ya göre anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha düşüktü. GESPB ile GESPBD arasında operasyon sonu nabız değeri anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir (**Tablo 5**).

Tablo 5: GK, GESPB ve GESPBD arasında operasyon başı, operasyon esnasında ve operasyon sonu nabız sayıları

		Kontrol Grubu	Deksametason (-)	Deksametason (+)	p
Nabız					
Operasyon Başı	Ort.±ss	76.9 ± 12.1	77.1 ± 10.2	73.2 ± 8.6	0.382 ^K
	Medyan	76.5	75.0	75.0	
30.Dakika	Ort.±ss	72.4 ± 11.0	71.3 ± 8.2	71.7 ± 9.8	0.935 ^K
	Medyan	71.5	70.0	71.0	
1. Saat	Ort.±ss	67.9 ± 9.6	64.8 ± 6.7	66.2 ± 9.3	0.695 ^K
	Medyan	65.0	64.5	65.0	
2. Saat	Ort.±ss	67.2 ± 8.4	64.9 ± 7.2	64.4 ± 6.4	0.482 ^K
	Medyan	66.0	65.0	65.0	
3. Saat	Ort.±ss	66.0 ± 6.8	66.4 ± 8.2	66.0 ± 7.1	0.913 ^K
	Medyan	64.0	65.0	65.0	
Operasyon Sonu	Ort.±ss	78.8 ± 9.9	68.5 ± 7.3	69.1 ± 7.2	0.000 ^K
	Medyan	80.0	66.5	69.0	

^K Kruskal-Wallis (Mann-whitney u test)

Tablo 6: GK, GESPB ve GESPBD arasında operasyon başı, operasyon esnasında ve operasyon sonu nabız sayılarının grafiği



GK, GESPBD ve GESPBD arasında operasyon başı, 30.dakika, 3.saat sistolik basınç anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (**Tablo 7**)

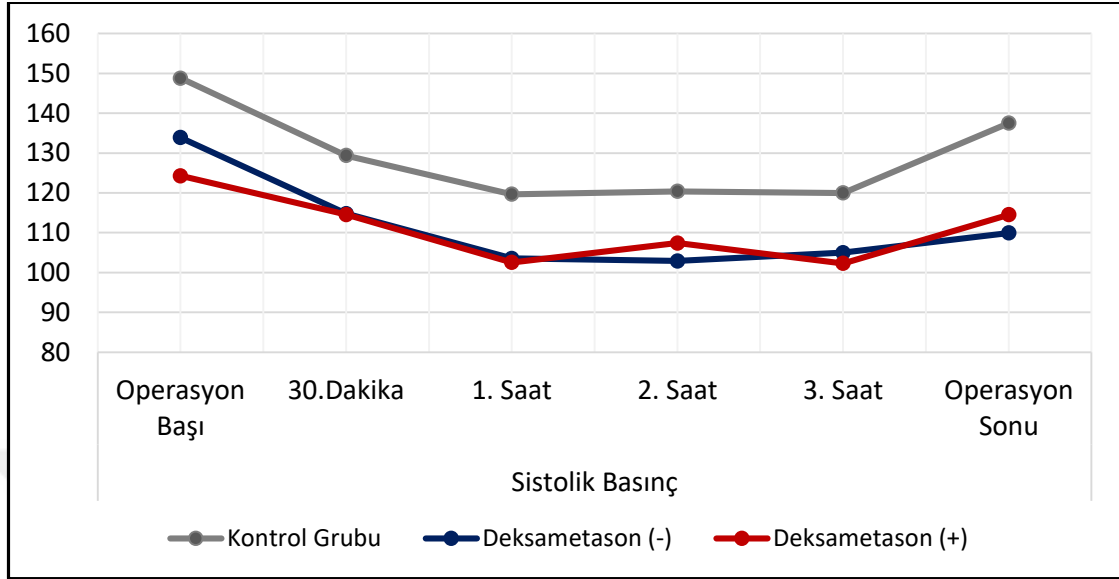
GESPBD ve GESPBD 1.saat, 2.saat, operasyon sonu sistolik basınç GK e göre anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha düşüktü. GESPBD ile GESPBD arasında 1.saat, 2.saat, operasyon sonu sistolik basınç anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (**Tablo 7**)

Tablo 7: GK, GESPBD ve GESPBD operasyon başı, intraoperatif ve operasyon sonu sistolik basınçları

		Kontrol Grubu	Deksametason (-)	Deksametason (+)	p
Sistolik Basınç					
Operasyon Başı	Ort.±ss	148.8 ± 24.3	133.9 ± 27.4	124.3 ± 30.6	0.051 ^K
	Medyan	150.0	138.0	125.0	
30.Dakika	Ort.±ss	129.4 ± 25.0	114.8 ± 19.1	114.6 ± 21.0	0.115 ^K
	Medyan	130.0	120.0	112.5	
1. Saat	Ort.±ss	119.7 ± 20.2	103.6 ± 11.7	102.6 ± 15.6	0.009 ^K
	Medyan	120.0	107.0	100.0	
2. Saat	Ort.±ss	120.4 ± 17.5	102.9 ± 12.3	107.4 ± 12.7	0.002 ^K
	Medyan	126.0	100.0	107.5	
3. Saat	Ort.±ss	120.0 ± 14.9	105.0 ± 16.0	102.3 ± 12.4	0.083 ^K
	Medyan	120.0	100.0	105.0	
Operasyon Sonu	Ort.±ss	137.5 ± 14.2	110.0 ± 20.2	114.5 ± 10.8	0.000 ^K
	Medyan	140.0	106.0	112.5	

^K Kruskal-Wallis (Mann-whitney u test)

Tablo 8: GK, GESPBD ve GESPBD operasyon başı, intraoperatif ve operasyon sonu sistolik basınçlarının grafiği



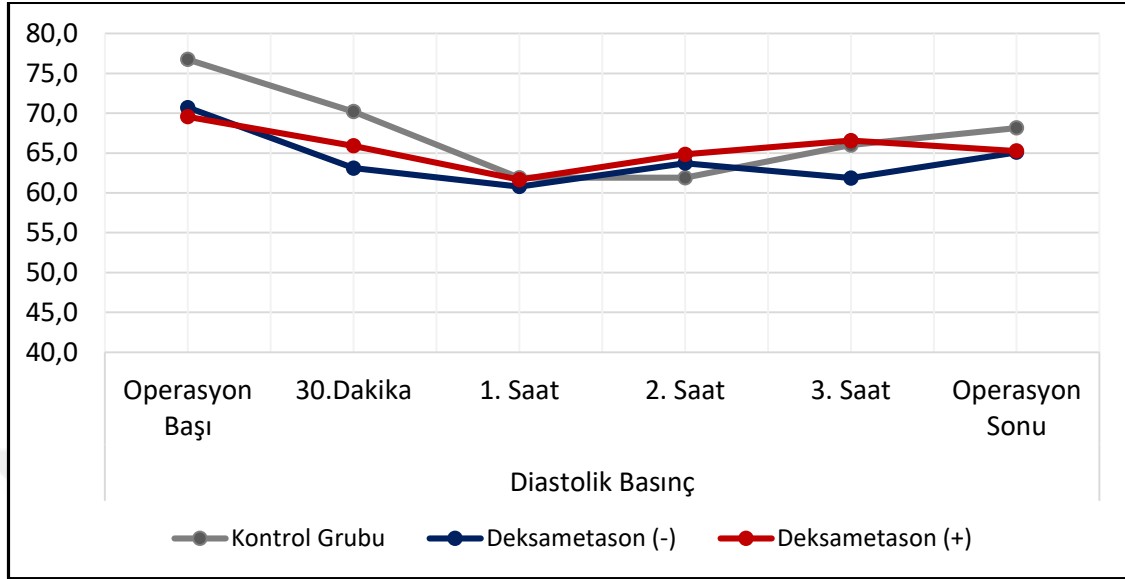
GK, GESPBD ve GESPBD arasında operasyon başı, 30.dakika, 1.saat, 2.saat, 3.saat, operasyon sonu diastolik basınç anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 9)

Tablo 9: GK, GESPBD ve GESPBD operasyon başı, intraoperatif ve operasyon sonu diastolik basınçları

		Kontrol Grubu	Dekسامetason (-)	Dekسامetason (+)	p
Diastolik Basınç					
Operasyon Başı	Ort.±ss	76.8 ± 13.4	70.7 ± 16.5	69.6 ± 17.0	0.146 ^K
	Medyan	76.5	62.5	64.5	
30.Dakika	Ort.±ss	70.2 ± 12.8	63.1 ± 6.1	65.9 ± 9.9	0.304 ^K
	Medyan	65.0	60.0	62.5	
1. Saat	Ort.±ss	61.9 ± 8.2	60.8 ± 6.0	61.7 ± 8.4	0.470 ^K
	Medyan	65.0	60.0	61.0	
2. Saat	Ort.±ss	61.9 ± 8.6	63.7 ± 5.0	64.8 ± 6.7	0.334 ^K
	Medyan	63.5	65.0	65.0	
3. Saat	Ort.±ss	66.0 ± 10.4	61.9 ± 3.1	66.6 ± 5.3	0.292 ^K
	Medyan	65.0	62.0	65.0	
Operasyon Sonu	Ort.±ss	68.2 ± 5.7	65.1 ± 5.4	65.3 ± 4.7	0.107 ^K
	Medyan	66.5	65.0	65.0	

^K Kruskal-Wallis

Tablo 10: GK, GESPBD ve GESPBD operasyon başı , intraoperatif ve operasyon sonu diyastolik basınçları



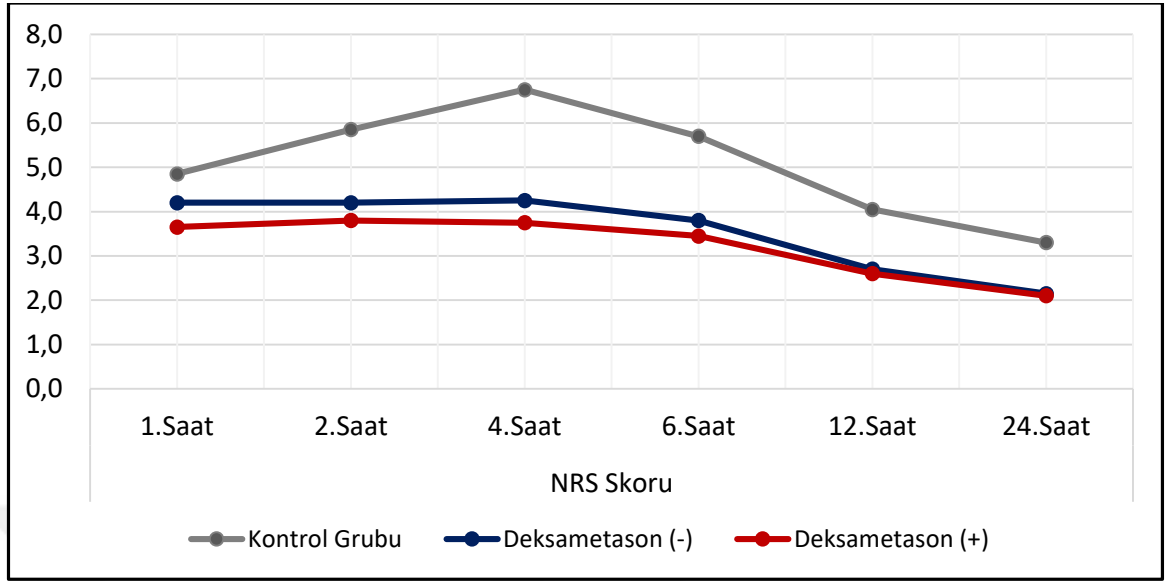
GESPBD ve GESPBD ,GK göre 1.saat, 2.saat, 4.saat, 6.saat, 12.saat, 24.saat NRS skoru kontrol grubundan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha düşüktü. GESPBD ile GESPBD arasında 1.saat, 2.saat, 4.saat, 6.saat, 12.saat, 24.saat NRS skoru anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 11)

Tablo 11: GK, GESPBD ve GESPBD postoperatif NRS skorları

		Kontrol Grubu		Dekstametason (-)		Dekstametason (+)		p
NRS Skoru								
1.Saat	Ort.±ss	4.9	± 0.9	4.2	± 1.9	3.7	± 1.4	0.019 ^K
	Medyan	5.0		4.0		4.0		
2.Saat	Ort.±ss	5.9	± 1.0	4.2	± 1.5	3.8	± 1.5	0.000 ^K
	Medyan	6.0		4.0		4.0		
4.Saat	Ort.±ss	6.8	± 1.2	4.3	± 1.7	3.8	± 1.8	0.000 ^K
	Medyan	7.0		4.0		4.0		
6.Saat	Ort.±ss	5.7	± 1.1	3.8	± 1.5	3.5	± 1.5	0.000 ^K
	Medyan	6.0		4.0		4.0		
12.Saat	Ort.±ss	4.1	± 0.9	2.7	± 1.3	2.6	± 1.6	0.001 ^K
	Medyan	4.0		3.0		2.0		
24.Saat	Ort.±ss	3.3	± 1.0	2.2	± 1.0	2.1	± 1.1	0.001 ^K
	Medyan	3.5		2.0		2.0		

^K Kruskal-Wallis (Mann-whitney u test)

Tablo 12: GK, GESPBD ve GESPBD postoperatif NRS skorları



GESPBD ve GESPBD de İlk Analjezi Saati GK dan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. GESPBD ile GESPBD arasında İlk Analjezi Saati anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (**Tablo 13**)

GK, GESPBD ve GESPBD arasında sadece Parasetamol kullanım oranı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 8)

GESPBD ve GESPBD Parasetamol-NSAİ kullanım oranı GK ya göre anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. GESPBD ile GESPBD arasında Parasetamol-NSAİ kullanım oranı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (**Tablo 13**)

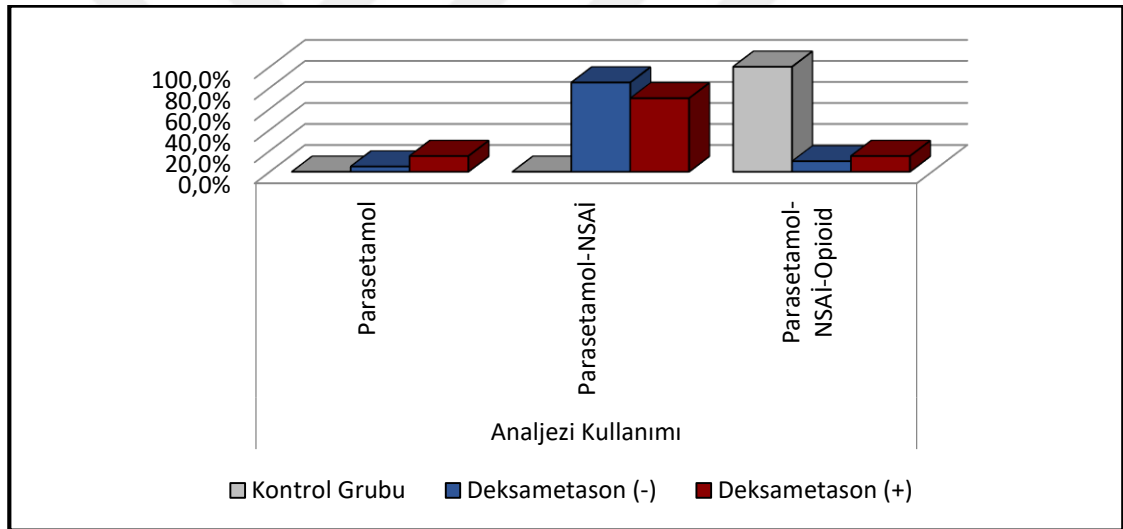
GESPBD ve GESPBD parasetamol-NSAİ-Opioid kullanım oranı GK ya göre anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha düşüktü. GESPBD ve GESPBD arasında parasetamol-NSAİ-Opioid kullanım oranı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (**Tablo 14**)

Tablo 13: GK, GESPb ve GESPBD arasında ilk analjezi uygulama saati, kullanılan analjezi grupları

		Kontrol Grubu	Deksametazon (-)	Deksametazon (+)	p	
İlk Analjezi Saati	Ort.±ss Medyan	2.4 ± 1.5 2.0	6.8 ± 4.9 5.5	6.6 ± 4.4 6.0	0.000	K
Analjezi Kullanımı						
Parasetamol	n-%	0 0.0%	1 5.0%	3 15.0%	p>0.05	X ²
Parasetamol-NSAİ	n-%	0 0.0%	17 85.0%	14 70.0%	0.000	X ²
Parasetamol-NSAİ-Opioid	n-%	20 100%	2 10.0%	3 15.0%	0.000	X ²

^K Kruskal-Wallis (Mann-whitney u test) / ^{X²} Ki-Kare test

Tablo 14: kontrol grubu, deksametazonlu grup ve deksametazonsuz gruplar arasında kullanılan analjezi grupları.



8. TARTIŞMA

Bu çalışma, lomber disk hernisi sebebiyle opere edilen hastalarda yapılan erektor spina plan bloğunun postoperatif ağrıya etkisi; blok uygulaması için hazırlanan lokal anestezi solüsyona adjuvan olarak deksametazon eklenmesinin bloğun kalitesine ve postoperatif ağrı süresine olan etkisini araştırmak için planlanmıştır. İntraoperatif hemodinamik parametrelere etkisini görebilmek, cerrahinin neden olabileceği anatomik değişiklikler ve lomber enstrümanların görüntüyü engelleyebileceği düşünülerek işlem preopareatif uygulanmıştır.

Lomber disk hernisi cerrahisi, ağrıyı azaltmak ve fonksiyonel düzelmeyi sağlamak amacıyla pek çok hastaya sıklıkla uygulanmaktadır. Ameliyat sırasında termal ve mekanik travmalar kas iskemisi ve paraspinal sinirlerde hasara neden olabilir. Bu nedenle hastalarda sıklıkla ameliyat sonrası şiddetli ve yaygın ağrı gözlenir.

Postoperatif ağrı yönetiminde tek ajan yerine multimodal yaklaşım tercih edilmektedir. multimodal ağrı yönetiminde ve ERAS protokollerinde de mümkün olduğunca az opioid analjezik kullanımı hedeflenmektedir. Bunun sonucunda da rejyonel teknikler multimodal ağrı yönetiminde önemli bir yer edinmeye başlamıştır.

ESP bloğunun ağrı tedavisi için kullanılabileceğini söyleyen ve literatüre kazandıran Forero ve arkadaşlarıdır. Bu bloğun en büyük avantajı uygulama kolaylığı, komplikasyon riskinin az olması ve bir katater yardımıyla analjezi süresinin uzatılabilmesidir (44)

ESP bloğun etki mekanizması ile ilgili pek çok teori öne sürülmektedir. Ueshima ve ark. floroskopi uygulanan hastalara ESP bloğu uygulamış ve radyokontrast madde uygulayarak lokal anesteziğin yayılımını ve akışını araştırmışlardır. Radyokontrast maddenin tüm vakalarda beşten fazla intervertebral boşluğa ve torasik paravertebral alana yayıldığı tespit etmişlerdir. Bunun sonucunda araştırmacılar 20 ml %0,5' lik lidokain solüsyonu ile ESP bloğu yapmışlardır. Tüm hastalarda ağrı skorlarında bir azalma ve beşten fazla intervertebral boşluk boyunca pimprick ve soğuk testi uygulayarak duyu kaybı olduğunu görmüşlerdir. bu çalışma ile ESP bloğunda lokal anestezi solüsyonunun paravertebral alana da yayılabileceğini göstermiş oldular (52).

ESP bloğu; servikal, torakal ve lomber bölgelerde analjezi sağlayabilir (50). Leong ve ark. 2020 de Meme cerrahisi geçiren hastalarda ESP bloğun etkinliği üzerine yayınladıkları meta analizde, ESP bloğun postoperatif akut ağrıda sistemik analjeziye göre üstün olduğu, paravertebral blokla analjezik etkinlikleri arasında fark olmadığı fakat ESP bloğun uygulama kolaylığı ve komplikasyon riskinin az olması nedeniyle öncelikle tercih edilmesi önerilmiştir. Biz de çalışmamızda komplikasyon riskinin az olması ve pron pozisyonunda uygulama kolaylığı sebebiyle ESP bloğunu tercih ettik.

Viderman ve ark. 2022 yılında yayınladığı bir meta analizde 651 hasta incelendi. Bu hastalar çeşitli lomber prosedürlerle opere edilmişlerdi. Tüm hastalara genel anestezi uygulanmıştı. Lokal anestezi volümleri bilateral uygulamada 40 ml ile 60 ml arasında değişkenlik gösterirken, lokal anestezi konstantrasyonları bupivakain kullananlarda %0,25 veya %0,5 iken ropivakain kullanımında %0,4 idi. Elde edilen sonuçlarda gruplar heterojenik olması ve araştırmacıların farklı analjezik seçimleri olsa dahi total opioid kullanımı, istirahat ve hareketle ağrı skorları ESP yapılan gruplarda belirgin düşüktü. Bu veriler bizim çalışmamızı desteklemektedir. Fakat çalışmalarda ameliyat çeşidi belirlenmemiştir. Biz çalışmamıza sadece lomber disk herni cerrahisi geçiren hastaları dahil ettik. Bu şekilde daha spesifik bir grupta değerlendirme yapabildik (53)

Nashibi ve ark. 2022 ESP bloğun lomber omurga cerrahisi geçiren hastalarda postoperatif ağrıya etkisi üzerine 40 hasta ile yaptıkları randomize klinik çalışmada hastalar iki gruba ayrıldı. Birinci gruba genel anestezi sonrası prone pozisyonunda %0,25 bupivakain 20 ml uygulandı. Kontrol grubuna ise ESP bloğu yapılmadı. Hastaların postoperatif 1., 2., 4., 6., 12., 24. Saat NRS skorlarına bakıldı. Hastaların demografik özellikleri benzerdi. Hastaların takiplerinde ESP blok uygulanan grupta postoperatif meperidin kullanımı ve NRS skorları kontrol grubuna göre anlamlı ($p=0,025$) olarak düşük bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da demografik veriler arasında farklılık saptanmamıştır. Bizim çalışmamızda da ESP uygulanan gruplarda kontrol grubuna göre NRS skorları anlamlı olarak düşük bulundu (32) .

Qui ve ark. yayınladığı lomber spinal cerrahilerde ESP bloğu üzerine bir review de lomber patolojisi olan hastaların çoğunun cerrahi ihtiyacı olduğu ve bu ameliyatların çok ağrılı olduğu belirtilmiş ve post operatif analjezi yönetiminin önemi

vurgulanmıştır. Post operatif ağrı yönetiminde ESP nin epidural tekniğe göre komplikasyon riski daha azdır. ESP nin post operatif ağrı skorlarında belirgin düşüşe neden olduğu, opiaoid kullanımını azalttığı için post operatif bulantı kusma insidansını da azalttığı pek çok çalışmanın ortak sonucudur. Bizim çalışmamız da bu rewiev deki bulguları destekler niteliktedir (54).

Rejyonel tekniklerde analjezi süresini ve kalitesini arttırmak amacıyla lokal anesteziplerle kimyasal olarak etkileşerek etkilerini arttıran ilaçlara adjuvan ilaçlar denir. Bölgesel bloklar, hasta konforunu arttırması, maliyetleri düşürmesi ve hasta güvenliğini arttırması sebebiyle daha sık kullanılmaya başlanmıştır. Bu durum ise blok kalitesinde artış ve blok süresinde uzama gibi ihtiyaçların artmasını beraberinde getirmiştir. Bu yüzden lokal anesteziplere eklenecek adjuvan ilaç gereksinimi ve arayışı artmaktadır.

Nöroaksiyel sinir blokları uygulama alanı arttıkça daha hızlı blok başlangıcı, blok kalitesini arttırmak, postoperatif ağrı süresini uzatmak amacıyla pek çok madde adjuvan olarak kullanılmaya başlandı. Bu maddeler arasında ketamin ve magnezyum gibi NMDA antagonistleri, sodyum bikarbonat, deksmedetomidin ve klonidin gibi alfa 2 agonist, deksametazon yer alır.

Lomber disk herni cerrahisinde erektor spina plan bloğunun postoperatif analjezi amacıyla kullanımı artmaktadır. Literatür gözden geçirildiğinde lomber disk hernisi cerrahisi geçiren olgularda erektor spina plan bloğunda adjuvan olarak deksametazon kullanımı konusunda çalışmaya rastlamadık.

Deksametazon, periferik sinirler üzerinde analjezik, anti inflamatuvar ve vazokonstriktif etkisi mevcuttur. Analjezik etkisini, nosiseptif C-liflerindeki potasyum kanallarındaki haberci ribonükleik asidin yukarı regülasyonunu inhibe eder ve periferik glukokortikoid reseptörlerine bağlanarak sinir liflerinin aktivitesini değiştirerek gösterir (55). Stan ve ark. brakial pleksus bloklarında adjuvan olarak eklenmesi halinde anti inflamatuvar etkisi ile mediyatör salınımını azaltarak blok süresini 48 saate kadar uzattığını göstermişlerdir. Blok süresinin uzamasına olan etkisi kana periferik lokal absorpsiyondan sonra periferik sinirlerdeki veya lokal damarlardaki glukokortikoid reseptörlerine bağlanarak lokal anesteziplerin emiliminin gecikmesine ve etki süresinin uzamasına neden olan periferik vazokonstriksiyon ile de

ortaya çıkar (56). Bu etkileri sebebiyle biz de çalışmamızda lomber disk hernisinin kronik mekanik basısı sebebiyle sinirlerde oluşan inflamatuvar süreci de göz önünde bulundurarak adjuvan olarak deksametazon kullanmayı tercih ettik.

Albrecht ve ark. 2015 yılında yaptıkları periferik sinir blokları için perinöral deksametazonun sistematik incelemesi ve meta analizde 1695 hasta verisi incelendi. İncelemenin sonucunda perinöral deksametazonun ; kısa ,orta ve uzun etkili lokal anesteziklerin analjezi ve blok sürelerini uzattığı bulundu. Ayrıca deksametazonun ara (post operatif 8.-12. Saatler) ve geç (post operatif 24. Saat) post operatif dönemde ağrı skorlarında azalma olduğu , morfin tüketiminde ve post operatif bulantı kusmada belirgin azalma olduğu saptandı. Nörolojik ve enfeksiyon gibi komplikasyonlar tarif edilmezken bir çalışmada post operatif dönemde kan şekeri yüksekliği tarif edilmiştir. Ayrıca 8 mg ve 10 mg deksametazon kullanmanın 4 mg deksametazona üstünlüğü saptanmamıştır. Diğer yandan perinöral deksametazonun nörolojik hasar yapmadığı düşünülmektedir ve çalışmalar bunu destekler nitelikte olup bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Ayrıca perinöral deksametazonun, lokal anestezi ilaçların sebep olduğu hücre hasarına karşı potansiyel bir koruyucu olduğu düşünülmektedir. Bizim çalışmamızda da bir hastada post operatif kan şekeri yüksekliği görüldü. Diyabetes mellitus tanısı olmadığı için hastada oluşan bu durum blok komplikasyonu olarak kabul edildi. Ayrıca çalışmamızda 4 mg deksametazon kullanma nedenimiz perinöral toksisitenin kanıtlanmamış olması ve yüksek dozlarda kullanımının kan şekeri regülasyonunu bozabileceği düşüncesidir (57) .

Sifaki ve ark. 2022 yılında Kolesistektomi operasyonu geçiren hastalarda adjuvan olarak deksmedetomidin kullanılarak yapılan bilateral ESP bloğu sonrası intraoperatif ve postoperatif ağrı üzerine yaptıkları randomize kontrollü bir çalışmaya ASA 1-3 arasında 60 hasta dahil edildi. Hastalar üç gruba ayrıldı. İlk grupta 40 ml %0,9 salin ile bilateral ESP bloğu . İkinci grupta 40 ml %0,375 lik ropivakain ; üçüncü grupta ise 40 ml %0,375 ropivakain + 1mcg/kg deksmedetomidin kullanıldı. Çalışmada intraoperatif remifentanil tüketimi, postoperatif nrs skorları karşılaştırılmış. İntraoperatif remifentanil tüketimi karşılaştırıldığında adjuvan olarak deksmedetomidin kullanılan hasta grubunda intraoperatif remifentanil tüketimi da az bulunmuştur. Literatürde adjuvan olarak deksametazon kullanılarak intraoperatif takip yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bizim çalışmamızda intraoperatif remifentanil

tüketimi karşılaştırıldı. Üç grup arasında remifentanil tüketimi açısından bir fark saptanmamıştır (58).

Bellantonio ve ark. 2023 yılında lomber füzyon ameliyatlarında perioperatif ağrı yönetimi için ESP uygulayarak yaptıkları tek merkezli randomize kontrollü çalışmada 30 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Birinci gruba 20 ml 4 mg deksametazon + % 0,4 ropivakain kullanıldı. İkinci grup ise opioid bazlı analjezi uygulanan kontrol grubu idi. Çalışmada iki grup arasında intraoperatif fentanil tüketimi, postoperatif NRS, morfin tüketimi karşılaştırılmıştır. Çalışma sonuçlarında ESP bloğu kontrol grubuna göre anlamlı olarak analjezi sağlasa da deksametazonun adjuvan olarak eklenmesinin blok kalitesine ve postoperatif analjezi süresine etkisi gözlenememektedir. Bizim çalışmamızda 20 kişilik üç grupta incelenen hastalarda adjuvan olarak deksametazon eklenen grup, deksametazon eklenmeyen grup ve kontrol grubu olarak planlanıp deksametazonun blok kalitesi ve analjezi etkisi karşılaştırılmaktadır. Çalışmamızda intraoperatif takiplerde deksametazon-bupivakain kombine grup ile deksametazonsuz grup arasında hemodinamik parametrelerde ve remifentanil kullanımında fark saptanamadı (31).

Bellantonio ve ark. 'nın çalışmasında ESP blok, bizim çalışmamızdaki gibi preoperatif uygulanmıştır. Fakat çalışmada intraoperatif hemodinamik takip yapılmamıştır. Çalışmada intraoperatif fentanil tüketimi ESP uygulanan grupta anlamlı olarak az tüketilmiştir. Bizim çalışmamızda her üç grupta da hemodinamik takip ve remifentanil tüketimi kaydedilmiştir. Çalışmamızda her 3 grup arasında remifentanil kullanımı arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Fakat ESP yapılan gruplar ve kontrol grubu arasında, ESP bloğu uygulanan gruplarda kontrol grubuna göre 1.,2. ve operasyon sonu sistolik basınçları ve operasyon sonu nabızları anlamlı olarak düşük seyretmiştir (31)

Yang ve ark. yaptığı torakoskopik lobektomi cerrahisinde analjezi amacıyla ropivakaine adjuvan olarak eklenen deksmedetomidin ve deksametazonu karşılaştırdıkları randomize kontrollü çalışmada 90 kişi çalışmaya alındı. İlk grup ropivakain + deksmedetomidin kullanılan, ikinci grup ropivakain + deksametazon kullanılan ve üçüncü grupta kontrol grubu idi. İlk grupta deksmedetomidin dozu 1 mcg/kg şeklinde, ikinci grupta deksametazon 8 mg, kontrol grubunda 5 ml salin ile

toplamda 35 ml lokal anestezi dozunu uygulandı. Çalışmanın sonucunda her üç grup arasında demografik veriler arasında anlamlı fark yoktu. İntraoperatif sufentanil tüketimi adjuvan kullanılan gruplarda kontrol grubuna göre azalmış bulundu. Fakat dekmedetomidin ve deksametazon grupları arasında anlamlı fark bulunamadı. İlk analjezi uygulama saati adjuvan kullanılan gruplarda kontrol grubuna göre daha uzun bulunmasına rağmen iki adjuvan arasında anlamlı bir farka rastlanmadı. NRS skorları karşılaştırıldığında ise adjuvan kullanılan grupların, kontrol grubuna göre skorları daha düşük bulundu fakat iki adjuvanlı grup arasında anlamlı fark bulunamadı. Bizim çalışmamızda ESP bloğu uygulanan gruplarda, kontrol grubuna göre NRS skorlarında anlamlı fark olmasına rağmen adjuvan olarak deksametazon eklenen grup ile sadece bupivakain uygulanan gruplar arasında NRS skorları arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Bu çalışmadan farklı olarak biz çalışmamızda intraoperatif hemodinamik takip yaptık. Preoperatif uygulanan ESP bloğunun intraoperatif hemodinamik stabiliteyi arttırdığını tespit ettik. Fakat adjuvan olarak deksametazon eklenen grup ile sadece bupivakain kullanılan grup arasında intraoperatif hemodinamik stabilite açısından bir anlamlı bir fark bulunamadı (55).

Gao ve ark. torakoskopik lobektomilerde dekmedetomidin ve deksametazonu karşılaştırdıkları randomize çift kör çalışmada ASA 1-2 olan hastalar çalışmaya alınmış. İlk grupta dekmedetomidin 1 mcg/kg dozla, ikinci grupta deksametazon 10 mg ve üçüncü grupta adjuvan kullanılmamış. Çalışmanın sonucunda dekmedetomidinin postoperatif analjezi sağlamadan deksametazona üstün olduğu, deksametazon eklenen grup ile kontrol grubu arasında analjezi süresi açısından anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Bizim çalışmamızda da deksametazonun adjuvan olarak eklenmesi analjezi süresinde anlamlı bir farka yol açmamıştır (59).

Çalışmamızdaki sınırlamalar; örneklem grubumuzun küçüklüğü, tek merkezli bir çalışma olması, hastanemizdeki teknik ve malzeme eksikliklerinden dolayı intraoperatif BIS (bispektal indeks) monitorizasyonu yapılamadı hastaların anestezi derinliği hemodinamik parametrelere göre takip edildi. Postoperatif süreçte PCA (patient control analgesia) cihazı bulunmadığı için tüketim manuel olarak kaydedildi.

9. SONUÇ

Çalışmamızın amacı lomber disk hernisi operasyonu geçiren hastalarda preoperatif uygulanan erektor spina plan bloğu için hazırlanan bupivakain ve bupivakain-deksametazon kombinasyonunun intraoperatif hemodinamik parametrelere etkisi, postoperatif blok süresi ve kalitesine olan etkisini araştırmaktır. Bu amaçla yapılan çalışma sonucunda elde edilen bulgular tartışma kısmında literatürle birlikte yorumlandığında aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- ESP bloğunun intraoperatif ek analjezik ajan kullanımına etkisi bulunmamıştır.
- ESP bloğu uygulanan gruplarda kontrol grubuna göre 1.,2. ve operasyon sonu sistolik basınçları anlamlı olarak düşük seyretmiştir.
- ESP bloğu uygulanan gruplarda operasyon sonu nabız kontrol grubundan anlamlı olarak daha düşüktü
- ESP bloğu uygulanan hastalarda 1.saat, 2.saat, 4.saat, 6.saat, 12.saat, 24.saat NRS skoru kontrol grubundan anlamlı olarak daha düşüktü.
- ESP bloğu uygulananlarda Parasetamol-NSAİİ kullanım oranı kontrol grubundan anlamlı olarak daha yüksekti.
- ESP bloğunun lomber cerrahi geçiren hastalarda postoperatif ilk 24 saatlik takiplerinde opioid kullanımını anlamlı olarak azalttığı görülmüştür.
- ESP bloğu yapılan gruplarda Parasetamol-NSAİİ/Opioid kullanım oranı kontrol grubundan anlamlı olarak daha düşüktü.
- ESP bloğu yapılan gruplarda ilk analjezi saati kontrol grubundan anlamlı olarak daha yüksekti.
- Bupivakain ve bupivakain-deksametazon kombine gruplar arasında intra operatif ek analjezik ajan ihtiyacı, operasyon başlangıcı, 30.dakika, 1. Saat, 2. Saat, 3. Saat, operasyon sonu sistolik ve diyastolik basınçlar ile nabız sayısı, 30.dakika,1.saat, 2. Saat, 4. Saat, 6. Saat, 12. Saat, 24.saat NRS skorları, opioid ve analjezik kullanımları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Lomber disk hernisi sebebiyle opere edilen hastalara preoperatif uygulanan ESP bloğunun intraoperatif dönemde hemodinamik stabiliteye katkı sağladığı, postoperatif dönemde opioid kullanımını azalttığı ve NRS skorlarında düşüşe sebep olduğunu bulduk. ESP bloğu; multimodal analjezinin bir parçası olarak kullanılması

daha az ağrı, daha az opioid kullanımı ve daha az yan etki potansiyeline sahip olması sebebiyle bu ameliyatı geçiren hastalarda etkili bir yöntemdir.

Adjuvan olarak deksametazon kullanımının, doz yanıt etkisini ve uzun vadeli etkilerini değerlendirmek için daha büyük örneklem gruplarıyla yapılacak randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.



10. KAYNAKÇA

1. Naderi S, Zileli MA. *Omurga Cerrahisinin Tarihçesi, Omurilik ve Omurga Cerrahisi Ed. 2. baskı, cilt I, Meta Basım, Bornova, İzmir 2002; 1- 13. .*
2. Tanaka N, Ueshima H, Otake H. *RETRACTED: Erector spinae plane block for combined lovectomy and radical mastectomys. J Clin Anesth 2018; 45: 27-28. .*
3. Spangfort EV. The lumbar disc herniation. A computer-aided analysis of 2, 504 operations. *Acta Orthop Scand Suppl. 1972 ve 142:1-95.*
4. Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD. Clinical evaluation of low back pain. *Low Back Pain, Medical Diagnosis and Comprehensive Management, 2nd Ed., WB Saunders Comp., Philedelphia 1995 ve 63-182.*
5. Karan A, Aksoy C. Temporomandibuler Eklem Rehabilitasyonu. In: Oğuz H, Dursun E, Dursun N. eds. *Tıbbi Rehabilitasyon. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri 2004 ve 1061-79.*
6. Urban JP, Roberts S. Development and degeneration of the intervertebral discs. *Mol Med Today. 1995 ve 1(7):329-35.*
7. Mayer HM, Mellerowicz H, Dihlmann SW. Endoscopic discectomy in pediatric and juvenile lumbar disc herniations. *J Pediatr Orthop B. 1996 ve 5(1):39-43.*
8. Erdine S. Ağrı. 3. Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2007: 19-167.
9. Monist, Aydede M. Defending the IASP definition of pain. *The ve 464., 100: 439-2017.*
10. Vroomen PC, de Krom MC, Wilmink JT, Kester AD, Knottnerus JA. Diagnostic value of history and physical examination in patients suspected of lumbosacral nerve root compression. *J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2002 ve 72(5):630-4.*
11. Reisli R, Akkaya ÖT, Arıcan Ş, Can ÖS, Çetingök H, Güleç MS, Köknel Talu G. Akut postoperatif ağrının farmakolojik tedavisi: Türk Algoloji-Ağrı Derneği klinik uygulama kılavuzu. *Ağrı 2021 ve 1-51., 33:.*
12. 2002, Aydın ON. Ağrı ve ağrı mekanizmalarına güncel bakış. *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi ve 37-48., 3:.*

13. 2019:994-1026., Kayhan Z. Klinik Anestezi. 4. Baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık Tic. AŞ.
14. Taner D. Fonksiyonel Nöroanatomisi. 10. Baskı, İstanbul: ODTÜ Yayıncılık, 2012: 103-107.
15. Guyton, A. C., & JE, H. (2006). Ağrı, başağrısı ve termal duyular, Tıbbi Fizyoloji (Çev. Çağlaan, B.) Ankara, Güneş Tıp Kitabevi.
16. Willis, W. D., & Westlund, K. N. (1997). Neuroanatomy of the pain system and of the pathways that modulate pain. Journal of Clinical Neurophysiology, 14(1), 2-31.
17. Tüzüner, F. (2010). Ağrının Nörofizyolojisi. Ankara, Nobel Basım.
18. Kosek E, Cohen M, Baron R, Gebhart GF, Mico JA, Rice ASC, Rief W, Sluka AK. Do we need a third mechanistic descriptor for chronic pain states? Pain 2016 ve 1382-1386., 157:.
19. Erkin Y, Özkardeşler S. Postoperatif Ağrı Tedavisi. İstanbul: İstanbul Med Yayıncılık, 2019: 17-169.
20. Aşık İ. Ağrının Nörofizyolojisi. Anestezi, Yoğun bakım, Ağrı. Tüzüner F. (editor), Ankara: MN Medikal & Nobel, 2010: 1513-1522.
21. Miller R. Miller Anestezi. Akut Postoperatif Ağrı, Christopher L. (editor). İzmir: Güven Kitabevi, 2010: 2729-2762.
22. Edwards RR, Berde C. Pain Assessment. In: Essentials of pain medicine. Benzon HT, Raja SN.(eds), Philadelphia: Elsevier-Saunders, 2011: 28-33.
23. Pain, Melzack R. The short-form McGill pain questionnaire. ve 191-197., 30:.
24. Herr K, Decker S. Older adults with severe cognitive impairment: assessment of pain. Pain Med 2010: 11: 395-404.
25. Unal CI, Sarioglu AS. A comparison of the DN4 and LANSS questionnaires in the assessment of neuropathic pain: validity and reliability of the Turkish version of DN4. J Pain 2010 ve 1129-1135., 11:.
26. Jay, G. W. (2016). Practical guide to chronic pain syndromes. CRC Press.

27. Tholen, K., & Hoffmann, F. (2012). High use of tramadol in Germany: an analysis of statutory health insurance data. *Pharmacoepidemiology and drug safety*, 21(9), 1013- 21.
28. Murat, I., Baujard, C., Foussat, C., Guyot, E., Petel, H., Rod, B., & Ricard, C. (2005). Tolerance and analgesic efficacy of a new iv paracetamol solution in children after inguinal hernia repair. *Pediatric Anesthesia*, 15(8), 663-70.
29. Moller, P. L., Juhl, G. I., Payen-Champenois, C., & Skoglund, L. A. (2005). Intravenous acetaminophen (paracetamol): comparable analgesic efficacy, but better local safety than its.
30. Moller, P. L., Sindet-Pedersen, S., Petersen, C. T., Juhl, G. I., Dillenschneider, A., & Skoglund, L. A. (2005). Onset of acetaminophen analgesia: comparison of oral and intravenous routes after third molar surgery. *British journal of anaesthesia*, 94(5),.
31. Bellantonio, Daniele, et al. "Erector spinae plane block for perioperative pain management in neurosurgical lower-thoracic and lumbar spinal fusion: a single-centre prospective randomised controlled trial." *BMC anesthesiology* 23.1 (2023): 187.
32. Nashibi, Masoud, et al. "Evaluation of ultrasound-guided erector spinae plane block efficacy on post-operative pain in lumbar spine surgery: A randomized clinical trial." *Agri/Journal of the Turkish Society of Algology* 34.3 (2022).
33. Finucane, B. T. (2017). The history of local and regional anesthesia. In *Complications of Regional Anesthesia içinde* 3-13. Springer, Cham.
34. Fozzard, H. A., Lee, P. J., & Lipkind, G. M. (2005). Mechanism of local anesthetic drug action on voltage-gated sodium channels. *Current pharmaceutical design*, 11(21), 2671-86.
35. Ruetsch, Y. A., Boni, T., & Borgeat, A. (2001). From cocaine to ropivacaine: the history of local anesthetic drugs. *Current topics in medicinal chemistry*, 1(3), 175-82.
36. Hillenn Cruz Eng, Shayanti Meela Ghosh, Ki Jinn Chin. (2017). *Current Opinion in Anaesthesiology*, Europa PMC .27(4):382–7.

37. Neal, J. M., Bernard, C. M., Butterworth, J. F., Di Gregorio, G., Drasner, K., Hejtmanek, M. R., ... & Weinberg, G. L. (2010). ASRA practice advisory on local anesthetic systemic toxicity. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, 35(2), 152-61.
38. Jayalakshmi, R., & Jissa, V. T. (2017). Nutritional status of Mid-Day Meal programme beneficiaries: A cross-sectional study among primary schoolchildren in Kottayam district, Kerala, India. *Indian journal of public health*, 61(2), 86.
39. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi* 3. baskı. Ankara. Güneş Kitapevi 2001: 58-60. 4.
40. Yavuz, G., Tekin, M. (2011). *Ultrasonografi Rehberliğinde Rejyonal Anestezi*. Ankara, Morpa Ofset Yayıncılık.
41. Hadzic, A., Carrera, A., Clark, T., Gadsden, J., Karmakar, M., Sala-Blanch, X.(2013). Periferik Sinir Blokları ve Ultrason Eşliğinde Rejyonal Anestezi İçin Anatomi, Ultrasonografi Eşliğinde Supraklavikular Brakiyal Pleksus Bloğu (Çev. Kurt, E.) An.
42. ., Gray AT. Ultrasound-guided regional anesthesia: current state of the art. *Anesthesiology*.
43. Silvestri E, Martinoli C, Derchi LE, Bertolotto M, Chiaramondia M, Rosenberg I. Echotexture of .
44. Forero M, Rajarathinam M, Adhikary S, Chin KJ. Continuous erector spinae plane block for rescue analgesia in thoracotomy after epidural failure: A case report. *A Case Rep* 2017 ve 8(10):254-6.
45. Hamilton DL, Manickam B. Erector spinae plane block for pain relief in rib fractures. *Br J Anaesth* 2017 ve 118(3):474–5.
46. Marija T, Aleksandar D. Erector spinae plane block in various abdominal surgeries: A case series. *Saudi J Anaesth* 2020 ve 14(4):528-30.
47. Waschke J, Böckers MT, Friedrich P. Sırt Kasları. In: *Sobotta Anatomi Konu Kitabı*. Çev: Sargon MF. Birinci Baskı. Ankara, Güneş Tıp Kitapevi, 2016: 108-14.

48. Chin KJ, Malhas L, Perlas A. The erector spinae plane block provides visceral abdominal analgesia in bariatric surgery: A report of 3 cases. *Reg Anesth Pain Med* 2017 ve 42(3):372-6.
49. Schwartzmann A, Peng P, Maciel MA, Forero M. Mechanism of the erector spinae plane block: Insights from a magnetic resonance imaging study. *Can J Anesth Can d'anesthésie* 2018 ve 65(10):1165-66.
50. Chin KJ, 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 ve 7(4):452-60.
51. López MB, Cadórniga ÁG, González JML, et al. Erector spinae block. A narrative review. *Central Eur J Clin Res* 2018 ve 1(1):28-39.
52. Ueshima H, Hiroshi O. Spread of local anesthetic solution in the erector spinae plane block. *J Clin Anesth* 2018 ve 45:23.
53. Viderman, Dmitriy, et al. "Ultrasound-guided erector spinae plane block in thoracolumbar spinal surgery: a systematic review and meta-analysis." *Frontiers in Medicine* 9 (2022): 932101.
54. Qiu, Yong, Teng-Jiao Zhang, and Zhen Hua. "Erector spinae plane block for lumbar spinal surgery: a systematic review." *Journal of pain research* (2020): 1611-1619.
55. Yang, Jing, et al. "Ropivacaine with dexmedetomidine or dexamethasone in a thoracic paravertebral nerve block combined with an erector spinae plane block for thoracoscopic lobectomy analgesia: a randomized controlled trial." *Drug Design, Development and T*.
56. Stan T, Goodman EJ, Bravo-Fernandez C, et al. Adding methylprednisolone to local anesthetic increases the duration of axillary block. *Reg Anesth Pain Med*. 2004 ve doi:10.1097/00115550-200407000-00021, 29(4):380–381.
57. Albrecht, E., C. Kern, and K. R. Kirkham. "A systematic review and meta-analysis of perineural dexamethasone for peripheral nerve blocks." *Anaesthesia* 70.1 (2015): 71-83.

58. Sifaki, Freideriki, et al. "The Effect of Ultrasound-guided Bilateral Erector Spinae Plane Block With and Without Dexmedetomidine on Intraoperative and Postoperative Pain in Laparoscopic Cholecystectomies: A Randomized, Controlled, Double-blind, Prospecti.
59. Gao, Zhixin, 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.

