



**T.C.
SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL KANUNİ SULTAN SÜLEYMAN EğİTİM VE
ARAŞTIRMA HASTANESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİğİ**

**LOMBER DİSK HERNİSİ ONARIMI YAPILAN VAKALARDA
ANALJEZİ AMACIYLA MODİFİYE THORACOLUMBAR
İTERFASİAL PLANE (M-TLİP) VE ERECTOR SPİNAE
PLANE (ESP) BLOKLARININ ETKİNLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. ENGİN İHSAN TURAN

İSTANBUL – 2023



**T.C.
SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL KANUNİ SULTAN SÜLEYMAN EğİTİM VE
ARAŞTIRMA HASTANESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİğİ**

**LOMBER DİSK HERNİSİ ONARIMI YAPILAN VAKALARDA
ANALJEZİ AMACIYLA MODİFİYE THORACOLUMBAR
İTERFASİAL PLANE (M-TLİP) VE ERECTOR SPİNAE
PLANE (ESP) BLOKLARININ ETKİNLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. ENGİN İHSAN TURAN

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. Dr. AYÇA SULTAN ŞAHİN

İSTANBUL – 2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
KISALTMALAR	ii
TABLO LİSTESİ	iii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. AĞRININ İLETİMİ.....	3
2.2.AĞRIYLA ALAKALI NÖROTRANSMİTERLER.....	4
2.2.1. SUBSTANS P.....	4
2.2.2.GLUTAMAT.....	4
2.2.3.NORADRENALİN.....	4
2.2.4.ENDORFİNLER.....	5
2.2.5.SEROTONİN.....	5
2.2.6.HİSTAMİN.....	6
2.2.7.PROSTAGLANDİNLER.....	6
2.3.POSTOPERATİF AĞRI.....	6
2.4.POSTOPERATİF AĞRININ DEĞERLENDİRİLMESİ	8
2.5.POSTERİOR LOMBER BÖLGENİN ANATOMİSİ	9
2.6.LOMBER DİSK HERNİSİ	12
2.6.1.LOMBER DİSK HERNİSİNDE KULLANILABİLECEK ANALJEZİK YÖNTEMLER	13
2.7.ERECTOR SPİNAE PLANE (ESP) BLOKU.....	14
2.7.1.ERECTOR SPİNAE PLANE BLOKU ENDİKASYONLARI.....	16
2.7.2.ERECTOR SPİNAE PLANE BLOKU UYGULANMA YÖNTEMİ.....	17
2.7.3. ERECTOR SPİNAE PLANE BLOKU UYGULANMA YÖNTEMİ UYGULANIRKEN DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN NOKTALAR	18

2.8.MODİFİYE THORACOLUMBAR İNTERFASCİAL PLAN (m-TLIP) BLOKU.....	19
3.GEREÇLER VE YÖNTEM	28
4.BULGULAR	30
5.TARTIŞMA	35
5.1.LİTERATÜRDE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR	35
5.2.BİZİM VERİLERİMİZİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	36
5.3.ÇALIŞMAMIZA DAİR KISITLILIKLAR.....	37
6.SONUÇ	39
7.KAYNAKÇALAR	40

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca her konuda desteğini hep hissettiğim, bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım değerli hocam Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği eğitim sorumlusu, sayın Doç.Dr. Ayça Sultan Şahin hocama,

Bu zorlu asistanlık sürecini beraber yürüdüğüm eş kıdemli arkadaşlarım Ezgi Aydın İnan, Alican Ruşen, Semih Çelik ve Emirhan Kahraman'a,

Başta Selbiye Karagülle, Ali Doğan ve Gözde Tezver olmak üzere asistanlık sürem boyunca bana katkılarından dolayı tüm anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlarımıza

Beyin ve sinir cerrahisi bölümüne ve tez süresince bana yapmış oldukları desteklerden dolayı özellikle Doç.Dr.Semra Işık hocamıza,

Tez amacıyla yürütmüş olduğumuz bu çalışmada bana yapmış oldukları desteklerinden dolayı Ahmet Said ve Elif Şeyda başta olmak üzere tüm anestezi teknisyeni arkadaşlarıma,

Beyin cerrahisi servis hemşirelerine,

Bu zorlu asistanlık sürecinde bana desteklerini bir kere bile esirgemeyen aileme ve bir tanecik eşim Zehra Polat Turan'a sonsuz teşekkür ederim.

KISALTMALAR

TLIP: Thoracolumbar İnterfascial Plane

m-TLIP: modifiye Thoracolumbar İnterfascial Plane

ESP: Erector Spinae Plane

USG: Ultrason

LDH: Lomber disk hernisi

NSAİ: Non-steroid anti inflamatuvar ilaçlar

VAS: Visuel Analog Skala

VATS: video assisted torakotomi cerrahisi

LAST: lokal anesteziğin sistemik toksisitesi

ESAIC: European Society of Anesthesia and Intensive Care

MRI: Magnetic resonans imaging

DM: Diyabetes Mellitus

ASA: American society of anesthesiology

HBV: hepatit B virüs

ERAS: enhanced recovery after surgery

ESRA: European Society of Regional Anesthesia & Pain Therapy

PROSPECT: Procedure Specific postoperative pain management

TAP: transversus abdominis plane bloku

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Hastaların demografik veriler

Tablo 2.Hastaların VAS skorlarının ek hastalık sayısına göre karşılaştırılması

Tablo 3.Hastaların VAS skorlarının operasyon bölgesine göre karşılaştırılması

Tablo 4. Hastaların VAS skorlarının yapılan bloka göre karşılaştırılması

Tablo 5. Ağrı başlangıç ve Ek analjezik ihtiyacının süresinin yapılan blok'a göre karşılaştırılması



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Vas Skorlama Çizelgesi

Şekil 2. Lomber Vertebra anatomisi

Şekil 3. Hastaların VAS skorlarının ortalamalarının her iki blok için de dağılımı

Şekil 4. Erector Spinae kasları ve Spinal sinirlerin anatomisi

Şekil 5. Erector Spina Blok için USG görüntüsü

Şekil 6. Erektor Spinae Plane blok in plane teknik

Şekil 7. Thoracolumbar fascia anatomisi

Şekil 8. USG prob transverse tutuş

Şekil 9. Spinöz Proses USG görüntülenmesi

Şekil 10. İğnenin Longissimus kası ile İliocostalis kasları arasındaki fasyaya ilerletilmesi

Şekil 11. Longissimus ve İliocostalis kaslarının USG görüntüleri

Şekil 12. Lokal anestezi solüsyonunun enjekte edilmesi

Şekil 13. Thoracolumbar kaslar MRI görüntüsü

TÜRKÇE ÖZET

Giriş: Postoperatif ağrı, cerrahi ile başlayan ve yara iyileşmesiyle azalsa bile devam edebilen akut bir ağrı olup yeterli analjezi sağlanmazsa postoperatif ağrı kronik ağrıya da neden olabilmektedir. Postoperatif ağrı analjezinin etkin bir şekilde sağlanması ile gerek cerrahiye bağlı gelişen metabolik, endokrin stres yanıtında bir azalmayı sağlayabileceği gerek tromboembolik olayların riskini azaltabileceği gerek de derlenme süresinin azaltarak hastane yatış süresinin minimize edilebileceği ve maaliyetin düşürülebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Gereç ve yöntemler: Lomber disk hernisi nedeniyle opere olan ve modifiye thoracolumbar interfascial plane (m-TLIP) ve erector spinae plane (ESP) bloklarından bir tanesi uygulanan hastalarda, hasta uyandırıldıktan sonra bilincinin yerine gelmesi ile birlikte VAS skoru sorgulanıp kağıda çizdirildi. Aynı şekilde postoperatif 15. Dakikada, 4. Saatte ve 12. Saatte VAS skorları sorgulandı. Elde edilen veriler IBM SPSS 26 programıyla istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Bulgular: Çalışmaya her iki blok içinde 26'şar hasta olacak şekilde toplam 52 hasta dahil edilmiştir. ESP blok yapılan hastalarda VAS skorları postoperatif ilk dönemde, postoperatif 15.dakikada, postoperatif 4.saatte ve postoperatif 12.saatte sırasıyla ortalama 2,15-1,5-1,38-1,35 olarak bulunurken m-TLIP blok yapılan grupta sırasıyla 2,23-2,12-1,65-1,38 olarak bulunmuştur. Hastaların VAS skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (sırasıyla $p=0,977-0,161-0,796-0,853$).

Tartışma: Yapılan çalışmalar ESP blok ve m-TLIP bloklarının Lomber Disk Hernisi onarımı operasyonu geçiren hastaların analjezisinde birbirlerine üstünlüklerini gösterememektedir. Aynı zamanda yapılan çalışmalarda multimodal analjezi içerisinde yara yeri infiltrasyonu gibi diğer analjezi yöntemleri ile karşılaştırıldığında ESP ve m-TLIP bloklarını daha etkili bulmaktadır.

Sonuç: Lomber disk hernisi onarımı yapılan hastalarda multimodal analjezi kapsamında ESP ve m-TLIP blokları kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: Lomber disk hernisi, ESP blok, m-TLIP blok

ABSTRACT

Introduction: Postoperative pain is an acute pain that begins with surgery and may persist even if it decreases with wound healing. If adequate analgesia is not provided, postoperative pain may lead to chronic pain. It should be considered that effective provision of analgesia for postoperative pain can reduce the metabolic and endocrine stress response to surgery, reduce the risk of thromboembolic events, and minimize the length of hospital stay and reduce costs by reducing recovery time.

Materials and methods: In patients who underwent surgery for lumbar disc herniation and underwent modified thoracolumbar interfascial plane (m-TLIP) and erector spinae plane (ESP) blocks, the VAS score was questioned after the patient regained consciousness after awakening. Similarly, VAS scores were questioned at 15th minute, 4th hour and 12th hour postoperatively. The data obtained were statistically compared with IBM SPSS 26 program.

Results: A total of 52 patients were included in the study, 26 patients in each block. In patients who underwent ESP block, the mean VAS scores were 2.15-1.5-1.38-1.35 in the first postoperative period, 15th postoperative minute, 4th postoperative hour and 12th postoperative hour, respectively, while in the m-TLIP block group, the mean VAS scores were 2.23-2.12-1.65-1.38, respectively. There was no statistically significant difference between the VAS scores of the patients ($p= 0.977-0.161-0.796-0.853$, respectively).

Discussion: Studies have failed to show the superiority of ESP block and m-TLIP block in analgesia of patients undergoing lumbar disc herniation repair. At the same time, studies have found ESP and m-TLIP blocks to be more effective compared to other analgesia methods such as wound infiltration in multimodal analgesia.

Conclusion: ESP and m-TLIP blocks can be used as part of multimodal analgesia in patients undergoing lumbar disc herniation repair.

Key words: Lumbar disc herniation, ESP block, m-TLIP block

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Postoperatif ağrı, cerrahi ile başlayan ve yara iyileşmesiyle ile azalsa bile devam edebilen akut bir ağrıdır. Yeterli analjezi sağlanmazsa postoperatif ağrı kronik ağrıya da neden olabilmektedir. Postoperatif ağrı analjezinin etkin bir şekilde sağlanması ile gerek cerrahiye bağlı gelişen metabolik, endokrin stres yanıtında bir azalmayı sağlayabileceği gerek tromboembolik olayların riskini azaltabileceği gerek de derlenme süresinin azaltarak hastane yatış süresinin minimize edilebileceği ve maaliyetin düşürülebileceği göz önünde bulundurulmalıdır (1).

Lomber disk hernisi (LDH) operasyonu günümüzde beyin ve sinir cerrahisi tarafından oldukça sık yapılan bir cerrahi olmakla birlikte postoperatif ağrının yönetimi oldukça güç olabilmektedir.

Lomber disk hernileri bel ağrısının majör nedenlerinden birisidir (2). Lomber disk hernisi motor güçsüzlük kaybı ve akut ağrıya neden olabilmektedir (3). Çoğunlukla cerrahi dışı yöntemlerle tedavi edilen lomber disk hernilerinin yaklaşık %15'lik kısmında cerrahi yöntemler uygulanmaktadır (4).

Oldukça sık uygulanan bu cerrahide farmakolojik analjezi yöntemleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Non-steroid anti inflamatuvar ilaçlar (NSAİ), parasetamol ve opioidler bu amaçla sıklıkla kullanılan farmakolojik yöntemlerdir.

Bu yöntemlere ek olarak cerrahlar tarafından lokal anestezi uygulanması yara yeri infiltrasyon analjezisi olarak adlandırılır (5). Bu yöntem uzun yıllar boyu cerrahlar tarafından sıklıkla tercih edilen bir analjezi yöntemi olmuştur.

Son yıllarda rejyonal anestezinin gelişmesi ile birlikte çeşitli periferik blok uygulamaları da lomber disk hernisi onarımı operasyonunun postoperatif analjezisini sağlamak amacıyla kullanılmaya başlanmıştır.

Özellikle ultrasonografinin (USG) anestezi uzmanlarının günlük hayatına girmesi ile rejyonal anestezideki hızlı gelişmeler postoperatif ağrının minimize edilebilmesinde ciddi katkıda bulunmaktadır.

USG dışında yeni geliştirilen blok iğneleri, stimpulex kullanımı da bu blokların daha güvenilir şekillerde uygulanabilmesine ciddi katkıda bulunmaktadır.

Bulunan yeni blokların da günlük pratiğe girmesi ile birlikte postoperatif ağrı yönetiminde ciddi gelişmeler olmakla birlikte bulunan bu blokların etki mekanizmaları, endikasyonları, komplikasyonları ve kontrendikasyonlarını belirleyebilmek için daha fazla randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Biz bu çalışmamızda lomber disk hernisi (LDH) onarımında postoperatif ağrı yönetimini sağlamak amacıyla multimodal analjezi kapsamında farmakolojik ajanlara ek olarak kullanılan ve etkili olduğu yapılan çalışmalarla gösterilen interfascial plane blokları içerisinde yer alan Erector Spinae Plane (ESP) bloku ile Modifiye

Thoracolumbar İnterfascial Plane (m-TLIP) bloklarının analjezik etkinliklerini hastaların 12 saatlik takiplerinde Visuel Analog Skala (VAS) skorları veriler halinde toplayarak karşılaştırmayı amaçladık.



2.GENEL BİLGİLER

2.1. Ağrının iletimi

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ağrıyı "varlığıyla ilgili duyuşal ve duygusal bir deneyim olan gerçek veya potansiyel dokuların hasarlanması ile ilişkili herhangi bir olgu" olarak tanımlamaktadır (6). Ağrının iletiminde çeşitli sinirler rol oynamaktadır.

İnce Lifli Afferent Sinirler: Ağrı, özellikle doku hasarı, inflamasyon veya irritasyon sonucu oluştuğunda, ince lifli afferent sinirler aracılığıyla iletilir. Bu sinirler, C ve A δ adı verilen iki tip ince lifli sinir içerirler. C lifleri, ağrıyı taşıyan en yavaş sinir lifleridir ve genellikle yanma, keskin veya akut ağrı gibi yavaş başlayan ağrıları taşırlar. A δ lifleri ise C liflerine göre daha hızlıdır ve daha keskin, sivri ağrıları taşırlar (7, 8).

Ağrıya Duyarlı Efferent Sinirler: Ağrıya duyarlı efferent sinirler, kas tonusunu değiştirerek veya inflamasyonu azaltarak ağrıyı azaltmaya yardımcı olan bir dizi refleks tepkiye neden olurlar. Bu sinirler aracılığıyla beyin, kasların gerilmesi, kasılması veya gevşemesi gibi hareketleri tetikleyerek ağrıyı hafifletmeye çalışır.

Duyusal İnterneuronlar: Duyusal interneuronlar, beyindeki veya spinal korddaki ağrı duyularını işleyen sinir hücreleridir. Bu interneuronlar, afferent sinirlerden gelen ağrıyı işleyerek, beyinde ağrıya neden olan uyarıların algılanmasına yardımcı olur. Duyusal interneuronlar, beyindeki ağrı merkezlerindeki aktiviteyi düzenleyerek ağrının yoğunluğunu ve süresini kontrol ederler.

Motor İnterneuronlar: Motor interneuronlar, beyinde veya omurilikteki hareket sinyallerini işleyen sinir hücreleridir. Bu interneuronlar, afferent sinirlerden gelen ağrı sinyallerinin etkisini azaltarak ağrının daha az hissedilmesini sağlayabilirler. Motor interneuronlar, ayrıca beyindeki endorfin salgılama mekanizmalarını etkinleştirerek ağrıyı azaltabilirler (7, 8).

Elde edilen ağrı hissi, ilk olarak dokuda yer alan özelleşmiş ağrı reseptörleri tarafından algılanır. Bu reseptörler, ağrı uyarısına özgü kimyasal veya mekanik etkileri algılar ve aksiyon potansiyellerini (sinirsel sinyaller) üretirler.

Bu aksiyon potansiyelleri, afferent sinir lifleri aracılığıyla ilerleyerek, omurilik boyunca yükselirler. Afferent sinir lifleri üç ana kategoriye ayrılırlar: A-beta lifleri, A-delta lifleri ve C lifleri.

A-beta lifleri, yüzeysel deri dokusundan gelen dokunma, basınç ve titreşim gibi düşük yoğunluklu duyuşal bilgileri taşıyan liflerdir. A-delta lifleri, daha yüksek yoğunluklu dokunsal uyarıları (örneğin, kesikler, yanıklar gibi) taşıyan liflerdir. C lifleri, termal, kimyasal ve mekanik uyarıları taşıyan ve ağrıya özgü uyarıları taşıyan liflerdir (9).

Bu afferent sinir lifleri, spinal kordun posteriorundaki dorsal kök ganglionuna (DRG) girdikten sonra, spinal kord boyunca çıkan dorsal kök lifleri tarafından taşınırlar. Bu dorsal kök lifleri, ağrı uyarısını omurilik boyunca iletmekten sorumludurlar.

Ağrının dorsal kök gangliondan talamusa gelmesini sağlayan yolağa spino-talamik yolak denir. Bu yolağın en önemli işlevi, ağrı bilgisinin omurilikten beyne taşınmasını

ve beyindeki duyuşal işlem merkezlerine ulaşmasını sağlamaktır. Spino-talamik yolakta, afferent sinir lifleri dorsal kök gangliondan yükselerek spinal kordu geçerler ve serebellum-pons gibi altcortex bölgelerinde işlenirler. Daha sonra, talamus gibi beyindeki ana duyuşal işlem merkezlerine ulaşırlar (8).

Talamus, ağrı bilgisini işler ve nöromodülatörler aracılığıyla ağrı algısını değiştirerek ağrı kontrolü sağlar. Bu süreç, beynin çeşitli bölgeleri arasındaki karmaşık sinirsel etkileşimlerle gerçekleşir. Sonuç olarak, ağrı hissi bilinçli bir şekilde algılanır (10).

2.2.Ağrıyla alakalı nörotransmitterler

2.2.1. Substans P

Substans P, ağrı ile ilişkili bir nöropeptid olup, periferik ve merkezi sinir sisteminde bulunur. Ağrı iletiminde ve modülasyonunda önemli bir rol oynar.

Substans P, ağrı sinyallerinin iletimindeki ilk basamağı oluşturur. Afferent sinirlerde bulunan substans P, ağrıya neden olan uyaranları algılar ve bu uyaranları spinal korddaki sinir hücrelerine iletmek için kullanılır. Substans P, aynı zamanda afferent sinirlerdeki diğer nrotransmitterlerle birlikte çalışarak, ağrı sinyallerinin iletilmesindeki diğer basamakları da etkiler (11).

Ayrıca, substans P'nin ağrı ile ilgili etkileri sadece ağrı iletiminde değil, aynı zamanda ağrı hissini modülasyonunda da önemlidir. Substans P, ağrı sinyallerinin spinal korddaki nöronlardan talamusa ve beyne iletilmesine de yardımcı olur. Ayrıca, spinal kordda bulunan diğer nrotransmitterlerle etkileşerek ağrı hissini şiddetini artırabilir veya azaltabilir (12).

Substans P'nin ağrı ile ilgili etkilerinin yanı sıra, inflamasyon ve doku hasarı gibi diğer patolojik durumlarda da rol oynar. Substans P, bu durumlarda immün hücreler tarafından salınır ve inflamasyon ve doku hasarı gibi olaylarda ağrı hissini arttırabilir.

2.2.2.Glutamat

Glutamat, sinir sisteminde en yaygın olarak bulunan uyarıcı nörotransmitterlerden biridir ve merkezi sinir sistemi boyunca yaygın olarak bulunmaktadırdır. Ağrı algısı ile ilişkili olarak, glutamatın rolü oldukça önemlidir. Glutamat, spinal korddaki sinir hücreleri tarafından ağrı mesajlarının iletiminde kullanılır ve aynı zamanda ağrıya duyarlı nöronların aktivasyonunu arttırır (13). Ayrıca, glutamat ağrıya duyarlı sinir hücrelerinin duyarlılığını arttıran N-metil-D-aspartat (NMDA) reseptörlerinin aktivasyonunu da arttırır (14).

NMDA reseptörleri, ağrıya duyarlı sinir hücrelerinde aşırı aktive olursa, kronik ağrı sendromlarına yol açabilir. Bu nedenle, NMDA reseptörlerinin inhibitörleri, analjezik olarak kullanılabilir. Talamustaki glutamat reseptörlerinin aktivasyonu, ağrı algısının işlenmesinde önemli bir rol oynar.

2.2.3.Noradrenalin

Noradrenalin, beyindeki birçok farklı bölgede bulunan bir nörotransmitterdir ve ağrı duyusu üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Noradrenalin, ağrıyı kontrol eden çeşitli mekanizmalarla ilişkilendirilmiştir.

Noradrenalinin ağrı ile ilgili rolü, noradrenalin reseptörleri olarak adlandırılan hücre yüzeyindeki proteinlere bağlanarak gerçekleşir. Noradrenalin reseptörleri, beyin farklı bölgelerinde ve spinal kordda bulunur. Bu reseptörlerin aktivasyonu, ağrıyı algılama ve işleme sürecindeki farklı aşamaları etkileyebilmektedir.

Özellikle noradrenalinin, ağrı hissini azaltıcı etkisi bilinmektedir. Noradrenalin, ağrıyı algılayan sinirsel sinyallerin dorsal kök ganglionlarında bloke edilmesine veya azaltılmasına yardımcı olur. Ayrıca, noradrenalin, spinal korddaki ağrı sinyallerinin sinirler arasında taşınmasını inhibe ederek ağrı duyusunu azaltabilmektedir. Opioid analjeziklerinin etkinliği, noradrenalinin opioid reseptörlerine bağlanarak salınmasına dayanır (15).

2.2.4.Endorfinler

Endorfinler, vücudun doğal ağrı kesici maddeleri olarak bilinirler. Bu maddeler, opioid reseptörleri üzerinden etki ederek ağrıyı azaltırlar. Endorfinler, hipofiz bezinde üretilen proteinlerdir ve peptid yapıdadırlar. Endorfinlerin ağrıyı azaltıcı etkileri, morfin ve diğer opioid ilaçların ağrıyı azaltıcı etkilerine benzerdir.

Endorfinlerin ağrıyı azaltıcı etkileri, ağrı sinyallerinin beyne iletilmesi sürecini etkileyerek gerçekleşir. Ağrı sinyalleri, spinal kordda bulunan nöronlar tarafından beyne iletilir. Endorfinler, ağrı sinyallerini ileten nöronların faaliyetini inhibe ederek ağrıyı azaltırlar. Ayrıca, endorfinlerin beyindeki duygusal durumları da etkilediği düşünülmektedir. Endorfin salınımı, beyindeki mutluluk ve keyif merkezlerinin aktive olmasına ve kişinin ağrıya karşı daha az duyarlı olmasına neden olabilir (16).

Endorfinlerin ağrıyı azaltıcı etkileri, birçok farklı durumda gözlenmiştir. Egzersiz yapmak, masaj yaptırmak, gülmek gibi aktiviteler endorfin salınımını artırarak ağrıyı azaltabilirler. Bunun yanı sıra, bazı yiyeceklerin de endorfin salınımını artırdığı düşünülmektedir.

2.2.5.Serotonin

Serotonin, ağrı ile ilgili birçok mekanizmada rol oynayan bir nörotransmitterdir. Bu mekanizmalar arasında;

Ağrı duyusu modülasyonu: Serotonin, spinal korddaki ağrı yollarını modüle ederek ağrı sinyallerinin beyne iletimini etkiler. Özellikle, serotonin reseptörleri (5-HT₃ reseptörleri) nöronların ağrı sinyallerini taşıyan sinirlerle etkileşime girdiğinde, ağrı sinyallerinin iletimi azaltılabilir.

Duygu durumu ve ağrı: Serotonin, duygu durumu ile ilişkili bir nörotransmitterdir ve ağrı algısını etkileyebilir. Serotonin düzeylerindeki düşüş, depresyon gibi ruh hali bozuklukları ağrıya yol açabileceği gibi ağrının tedavisini de güçleştirebilmektedir.

İnflamasyon ve ağrı: İnflamasyonun neden olduğu ağrıda, immün hücreleri tarafından salınan serotonin, ağrıyı artıran bir etkiye neden olmaktadır (17).

2.2.6.Histamin

Histamin, ağrı hissi üzerinde birçok etkiye sahip olan bir biyolojik ajan olarak kabul edilir. Histamin, immün sistem ve sinir sistemini etkileyen birçok biyolojik işlevde rol oynayan bir amin olan histidinden sentezlenir. Histamin, ağrıya neden olan birçok faktörle birlikte salınır ve ağrı duyusunu artırabilir.

Histamin, ağrı duyusunu artırarak nöropatik ağrı ve inflamasyonel ağrı gibi çeşitli ağrı türleri üzerinde etki edebilmektedir. Histamin, ağrıya neden olan uyarılara yanıt olarak serbest sinir uçlarından salınır ve ağrı hissini artırarak serbest sinir uçlarının sensitivitesini artırır. Histamin ayrıca, ağrı hissini artıran diğer nörotransmitterlerin (örneğin, prostaglandinler) salınımını artırarak da ağrıya katkıda bulunur (18).

Histamin ağrı ile ilişkili olmasının yanı sıra, ayrıca alerjik reaksiyonlar, uykusuzluk, baş ağrısı, astım ve bazı gastrointestinal hastalıklar gibi birçok diğer fizyolojik ve patolojik durumla da ilişkilendirilmiştir.

2.2.7.Prostaglandinler

Prostaglandinler, hücrelerin normal işlevlerinde ve inflamasyon, ağrı ve ateş gibi durumlarda rol oynayan biyolojik moleküllerdir. Ağrı duyusunun mekanizmasında prostaglandinlerin önemli bir rolü vardır. İnflamatuar durumlarda prostaglandin üretimi artar ve bu da ağrıya neden olur.

Prostaglandinler, hasar görmüş dokularda salınır ve ağrı reseptörlerine etki eder. Ağrı reseptörleri, prostaglandinlerin etkisiyle daha duyarlı hale gelir ve ağrı hissi artar. Aynı zamanda prostaglandinler, beyinde ağrı algısını artıran kimyasal sinyallerin salınmasına da neden olur.

Non-steroidal antiinflamatuvar ilaçlar (NSAID'ler) prostaglandin sentezini inhibe ederek ağrıyı azaltırlar. Bu ilaçlar, prostaglandin sentezini engelleyerek ağrıyı azaltırlar. Bunun yanı sıra, prostaglandin sentezini bloke ederek inflamasyonu da azaltırlar.

Prostaglandinler, ayrıca ağrı duyusunun oluşmasına katkıda bulunan diğer kimyasal sinyallerin salınımını da artırabilirler. Örneğin, prostaglandinler, histamin ve bradikinin gibi diğer inflamatuvar moleküllerin salınımını artırarak ağrıyı şiddetlendirebilirler (19).

2.3.Postoperatif ağrı

Postoperatif ağrının etkili kontrolü, akut postoperatif ağrının negatif sonuçlarını azaltır ve hastanın normal fonksiyonlarına daha rahat geçebilmesine olanak sağlar. Geleneksel olarak opioid analjezikler akut postoperatif ağrının tedavisinde ana yöntemlerden birisi olarak kullanılmaktadır. Ancak opioidlerin yanlış kullanımlarına ilişkin morbidite ve mortalitedeki artış multimodal analjezi yöntemlerine ve bu konuda daha fazla çalışma yapılmasına gerek olduğunu gözler önüne sermiştir (20). Bazı

spesifik komorbid hastalıklar ve sosyal faktörler hastalarda ağrı sezisinde artışa neden olabilir (21).

Cerrahi geçiren hastaların yaklaşık %75'i orta-ağır şiddette akut postoperatif ağrı ile karşılaşmaktadır (22). Ameliyat olan hastaların yarısından azı ancak postoperatif ağrı için tedaviyle yeterli derecede rahatladığını söyleyebilmektedir (7). Postoperatif ağrının erken ve orta dönemde ciddi yan etkilere neden olabildiği ve hatta kronik ağrıya dönüşebildiği bilinen bir durumdur (23). Ciddi postoperatif ağrı erişkinlerin yaklaşık %20'sini etkilemektedir (24).

Afferent nöral yollar ağrı duyusunu yönetirler (25). Akut postoperatif ağrı nosiseptif, inflamatuvar veya nöropatik olarak kategorize edilebilir.

Nosiseptif ağrı miyelinsiz C fiberlerin, ince miyelinli A-delta fiberlerin ve A-beta fiberlerin aktivasyonu ile taşınır. Nosiseptif ağrı direk intraoperatif doku hasarı (insizyon) gibi zararlı stimuluslar sonrası meydana gelir.

İnflamatuvar ağrı ise nosiseptif fiberlerin sitokinler gibi inflamatuvar medyatörlerin salınımına cevaben sensitize olmasıyla meydana gelir. İnflamasyonun klasik 4 bulgusu (ağrı, sıcaklık, eritem ve şişkinlik) ile karakterizedir. İnflamatuvar ağrı saatlerce sürebileceği gibi günlerce devam edebilir. Reversible bir ağrıdır.

Nöropatik ağrı nöronal yapıların hasarlanması sonrası meydana gelir. Postoperatif dönemde de gözlenen nöropatik ağrı kronik ağrıya dönüşebilir (26).

Postoperatif ağrı bu sınıflandırmaya ek olarak viseral ya da somatik olarak da sınıflandırılabilir. Ağrının somatik kısmı miyelinli nosiseptif fiberlerden zengin bir içeriğe sahiptir. İletkenliği hızlı olan A-beta fiberler kutanöz ve derin dokularda da bulunduğu için bu fiberler ile taşınan ağrı daha lokalize ve daha keskindir.

Ağrının viseral kısmı ise miyelinsiz C fiberler ve ince miyelinli A-delta fiberlerden oluşan bir ağrıdan meydana gelir. Bu fiberler bir araya gelerek viserayı dolaşır ve spinal korda girmeden önce bir araya gelirler. Ayrıca viseral afferent fiberler spinal kordun dorsal köküne girmeden önce otonom ganglionlara yakın seyretmektedir. Viseral nosiseptif fiberlerin doğası gereği ağrı daha yaygın ve lokalizasyonu zor bir hale gelmekle birlikte kalp hızı ve kan basıncında değişimler gibi otonomik reaksiyonlarla beraber izlenebilmektedir.

Ağrının yetersiz yönetiminin insan sağlığı üzerine çok sayıda yan etkisi bulunmaktadır. Günlük hayatındaki aktiviteleri yapabilme yetisinde azalma, uyuma bozuklukları, düşük mod ve libidoda düşme örnek olarak verilebilir. Hastanın hayatını negatif etkilemesi dışında yetersiz ağrı yönetimi kronik ağrı gelişmesi riskini de artırır (27).

Postoperatif ağrı kontrolünün optimizasyonunun hastanın şikayetlerinde azalmaya, hastane yatışında azalmaya, erken mobilizasyona, günlük aktivitelerin kolaylıkla yerine getirebilmesine ve hasta memnuniyetinin artmasına neden olabilir.

Postoperatif ağrının yönetiminde opioid analjezikler önemli bir rol oynamakla birlikte, opioidlere bağlı birçok yan etki bilinmektedir. Bu yan etkiler arasında bağımlılık ve ölüm gibi riskli durumlar da mevcuttur.

Postoperatif ağrının yönetiminde opioidler dışında non steroid anti inflamatuvar (NSAI) ilaçlar sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak bunlar hiçbir zaman postoperatif ağrının yönetiminde tek başlarına yeterli analjezi sağlayamamaktadırlar. Bunlar içerisinde en çok kullanılanı parasetamol olup parasetamol dışında başka bir intravenöz NSAI ilaç postoperatif ağrı tedavisine eklenebilir.

Bu yöntemler dışında intravenöz lidokain, nöroaksiyel bloklar ve periferik sinir blokları postoperatif ağrının yönetimi için kullanılabilir yöntemler arasında yer almaktadırlar. Lidokain'in intravenöz kullanımının analjezik etkisi üzerine yapılan çalışmaların yanı sıra antitümör etkileri yeni yapılan yayınlarda gösterilmektedir (28).

Periferik sinir blokları ise günümüzde postoperatif ağrının yönetiminde sıklıkla başvurulan bir yöntem olup tecrübeli personel ve ekipmanlar gerektirmektedir.

Postoperatif ağrının yönetimi için mutlaka multimodal bir analjezi stratejisi belirlenmeli ve günlük rutine optimize edilmelidir.

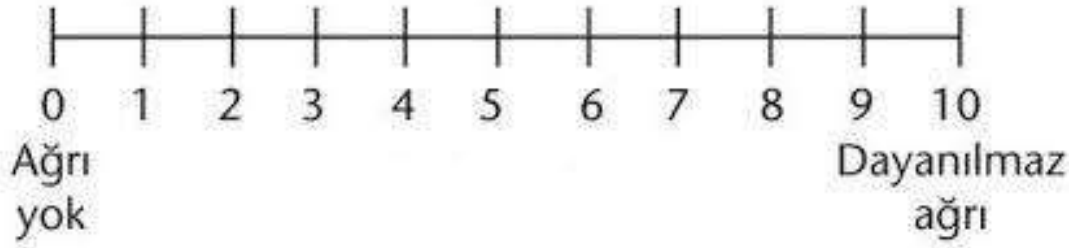
2.4.Postoperatif ağrının değerlendirilmesi

Nosiseptif özellikte olan bu ağrı genellikle cerrahi ile başlayıp dokunun iyileşmesi ile son bulur. İlk 24-72.saatler arasında pik yapan bu ağrı kronikleşerek haftalarca da sürebilmektedir (29).

Postoperatif ağrı tüm sistemler üzerine istenmeyen birçok etkisi bulunmakla birlikte morbidite ve mortalite üzerine ciddi olumsuz etkileri bulunmaktadır. Bu etkileri minimize etmek amacıyla postoperatif ağrı yönetiminin etkin bir şekilde yapılması ciddi öneme sahiptir.

Ağrının değerlendirilmesi için birçok subjektif ve objektif yöntem bulunmaktadır. Ancak hastanın ağrısının değerlendirilmesinde her zaman için hastanın ifadesi en büyük öneme sahip olmak zorundadır. Yine de bu amaçla kullanılan bir takım anket yöntemleri ve cihazlardan bahsetmek faydalı olacaktır.

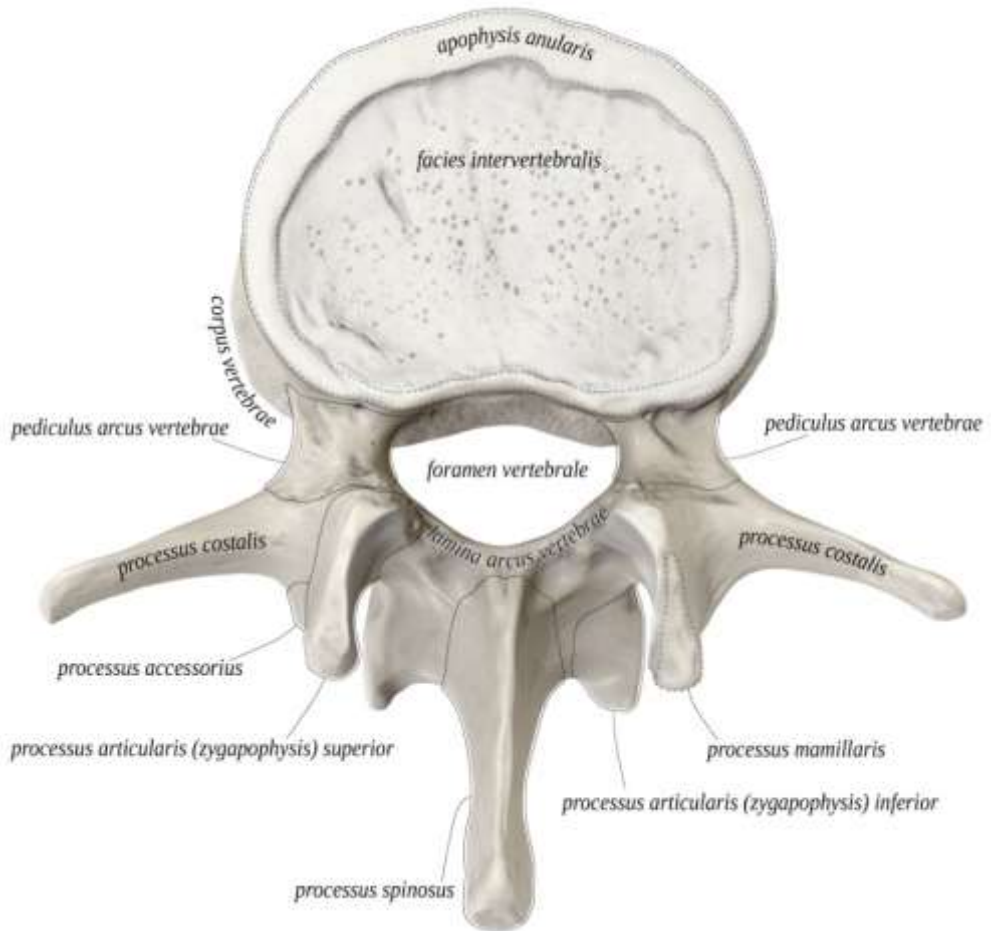
Visuel Analog Skala (VAS) skoru günümüze kadar sıklıkla hastanın ağrısını skorlamak için kullanılan bir yöntem olmuştur (30-34). Hastaya 10cm uzunluğunda bir ölçek verilir. 0 ağrısız olarak kabul edilirken 10 en yüksek şiddetteki ağrıyı temsil etmektedir. Hastaya bu cetveldeki bir noktanın işaretlemesi deklare edilir. İşaretlediği nokta hastanın VAS skoru olarak kabul edilir. Kabaca 1-3 arası hafif ağrı 4-5 orta ağrı 6-7 şiddetli ağrı 8-9 ise çok şiddetli ağrı olarak kabul edilir (35) (şekil 1).



Şekil 1. Vas Skorlama Çizelgesi

2.5. Posterior Lomber bölgenin anatomisi

Lomber bölgede vertebralar corpus vertebrae, apophysis anularis, lamina arcus vertebrae, foramen vertebrae, pediculus arcus vertebrae, processus costalis, processus articularis superior, processus mamillaris, processus articularis inferior, processus spinosus ve processus accesorius adları altında anatomik yapılara sahiptirler (36) (Şekil 2).



Şekil 2. Lomber Vertebra anatomisi

Lomber vertebraların corpus kısmı, omurganın alt bölümünde yer alan beş vertebranın gövde kısmını oluşturur. Bu kısım, omurganın diğer bölümlerindeki vertebralardan biraz daha büyüktür ve ağırlık taşımak için tasarlanmıştır.

Lomber vertebraların corpus kısmı, birincil kemik doku olan spongioz kemik ve ikincil kemik doku olan kortikal kemikten oluşur. Spongioz kemik, vertebranın iç kısmında bulunur ve spinal kordu çevreler. Bu kemik dokusu gözenekli yapıdadır ve kemik iliği üretmek için kullanılmaktadır.

Kortikal kemik ise, spongioz kemikle çevrilmiş vertebra gövdesinin dışında bulunur. Bu kemik dokusu daha yoğun ve daha serttir. Omurganın diğer bölümlerinde olduğu gibi, kortikal kemik de, kırıldak plakalarla kaplıdır ve vertebralar arasındaki eklemleri oluşturur.(37)

Lomber vertebraların corpus kısmı, ağırlık taşımak için tasarlandığından daha özel yapılara sahiptir. Bunlar arasında, anterior longitudinal ligament (ALL), posterior longitudinal ligament (PLL), intervertebral diskler ve vertebral kemiğin içindeki spongioz kemik bulunur. ALL, omurga boyunca vertebraların ön yüzünde uzanan ve vertebranın öne doğru bükülmesini önleyen bir ligamenttir. PLL, vertebranın arka yüzünde bulunur ve vertebranın arkaya doğru bükülmesini önleyen bir ligamenttir (38).

Intervertebral diskler, vertebra corpusları arasında bulunan elastik yapılar olup, spongioz kemik dokusu içindeki yoğun lifli bir yapıya sahiptir. Bu diskler, vertebranın şok emilimini sağlayarak vertebralar arasındaki mesafeyi korur ve vertebraya hareketlilik sağlar.

Lomber vertebraların corpus kısmı, omurganın sağlıklı bir şekilde işlev görebilmesi için önemlidir. Yüklerin dağılımını sağlayan bu yapılar, omurganın hareketini, stabilitesini ve korunmasını sağlar.

Lomber bölgenin anatomisi ile alakalı önemli diğer bir anatomik yapı spinal korddur. Lomber bölgede spinal kord, omurganın alt kısmında L1-L2 seviyesinde başlar ve S1-S2 seviyesinde sona erer. Spinal kord, beyindeki medulla oblongata'dan başlayan uzun bir sinirsel yapıdır ve omurilik kanalı içinde yer alır (39).

Lomber bölgede spinal kord, alt ekstremiteler, pelvis ve alt karın bölgesinden gelen duyu bilgileri alır ve bunları beyindeki ilgili bölgelere taşır. Aynı zamanda, motor hareketlerin yürütülmesi için de gereken sinyalleri alt ekstremiteler, pelvis ve alt karın kaslarına gönderir.

Lomber bölgede spinal kordun çevresini koruyan bir dizi yapı bulunur. Bu yapılar arasında, dura mater adı verilen sert bir zar, arachnoid mater adı verilen ince bir zar ve pia mater adı verilen ince bir zar bulunur. Bu zarlar, spinal kordun mekanik hasardan korunmasına yardımcı olur.

Spinal kord, omurga boyunca geçerken, lomber bölgede belirli bir şekilde bükülmüş bir şekle sahiptir. Bu bükülme, omurilik kanalının çevresindeki kemikler ve yumuşak dokuların spinal kord üzerindeki basıncını azaltmaya yardımcı olur.

Lomber bölge anatomisi değerlendirilirken bir diğer önemli yapı transverse process'lerdir. Transverse processler vertebranın posterior yüzeyinde bulunan kemik yapılarıdır. Bu yapılar omurganın stabilitesini sağlamak amacıyla kritik öneme sahip anaotmik yapılardır. Lomber vertebralardaki transverse processler, omurga boyunca yukarıdan aşağıya doğru giderek artan bir boyuta sahiptir. Bu çıkıntılar, omurganın stabilitesini korumak için kasların ve ligamentlerin tutunabileceği bir yer sağlar. Spinöz processler ise aşağı seviyelere inildikçe daha düz ve geniş bir yapıya kavuşmaktadır (40).

Transverse processler, omurganın L1'den L5'e kadar olan bölümünde bulunur. Bu yapılar aynı zamanda sinir köklerinin spinal korddan çıkarak vücudun diğer bölgelerine ulaşmasına da izin verir.

Lomber vertebralardaki transverse processler, cerrahi prosedürlerde de kullanılabilir. Bu prosedürler arasında transforaminal epidural steroid enjeksiyonları, diskektomi ve mikrodiskektomi yer alır. Transverse processlerin yan tarafından yapılan enjeksiyonlar, alt sırt ağrısı ve diğer problemleri tedavi etmek için kullanılır.

Lomber bölgede bulunan kaslardan Erector Spinae kasları sırtın dik durmasına ve uzanmasına destek olmasıyla bilinen büyük bir kas grubudur.

Erector spinae kasları, omurganın uzunluğu boyunca yerleşmiş üç ayrı kas grubunu içeren bir kas grubudur: iliocostalis, longissimus ve spinalis. Bu kaslar omurgayı destekler, uzatır ve yana eğmeye yardımcı olurlar.

İliocostalis kası, en dışta ve en lateral kas grubudur. Servikal bölgede iliocostalis kasının orijin noktası servikal vertebra transverse processleridir. Torasik bölgedeki iliocostalis kasının orjin noktası ise göğüs kafesinin inferiorunda yer alan 6 kosta ve servikal bölgedeki transverse processlerdir. Lomber bölgedeki iliocostalis kasının orijin noktaları, iliumun üst yüzeyinin lateral yarısı ve lomber vertebraların transverse processleridir.

Longissimus kası, omurganın yan tarafında yer alan ve iliocostalis kasından medialde yer alan bir diğer kas grubudur. Boyun bölgesindeki longissimus kasının orijin noktaları, servikal vertebraların transverse processleridir. Gövdenin üst bölgesindeki longissimus kasının orijin noktaları, torasik vertebraların transverse processleri ve kosta kıkırdaklardır. Bel bölgesindeki longissimus kasının orijin noktaları, ilium üst yüzeyinin posterior yarısı ve lomber vertebraların transverse processleridir.

Spinalis kası, en içteki ve en medial kas grubudur. Omurganın üst kısmındaki spinalis kasının orjin noktası, servikal vertebraların spinöz processleriye torakal bölgedeki

spinalis kasının orijin noktası, torasik vertebraların spinöz processleri ve bazı hastalarda kostal kıkırdaklardır. Bel bölgesindeki spinalis kasının orijin noktaları, lomber vertebraların spinöz processleridir.(41)

Erector spinae kaslarının orijin ve insersiyö bölgeleri arasındaki ilişki, omurganın stabilizasyonu ve hareketi için önemlidir. Lumbar disk herniasyonu özellikle yaşla birlikte disk fibrokondrositleri yaşlanmaya başlar ve bu nedenle de proteoglikan üretiminde bir azalma olur (42). Buna bağlı olarak diskte bir dehidratasyon meydana gelir ve disk kollabe olur. Annulus fibrozus'ta gerilim artar ve nükleus pulposus'ta herniasyon oluşmaya başlar.

Lomber disk hernisi lomber omurganın en sık görülen dejeneratif hastalığıdır. Aynı zamanda lomber omurga cerrahisinin de en sık nedenidir. Disk herniasyonu ana olarak dördüncü ve beşinci dekatlarda daha sık görülmekle birlikte tüm yaş gruplarında görülebilmektedir (43-46). Erkeklerde daha sık görülmektedir. Toplumun ortalama %2-3'ü lomber disk hernisinden etkilenmektedir (47).

Geniş bir klinik prezentasyonu olan bu dejeneratif hastalığın en sık görülen başlangıç semptomu lumbaljidir. Tanısında görüntüleme yöntemleri sıklıkla kullanılmaktadır. Görüntüleme yöntemleri içerisinde magnetic resonans imaging (MRI) ilk tercihtir.

Tedavi olarak konservatif seçenekler olduğu gibi bu tedavi yönteminden genellikle küçük hernisi olan nörolojik defisiti az olan ve genç hastalar fayda görebilmektedir (48).

Bu hastalarda dört altı hafta üzerinde rahatlama periyodları olan bir siyatik ağrısı söz konusudur ve bu hastalarda hangi tedavi uygulanırsa uygulansın %5-10 kadar bir rekürren ağrı oluşabilir (49). Bu nedenle lomber disk hernisi olan hastalarda kronik bir ağrının olabileceği akılda bulundurulmalıdır.

2.6.Lomber disk hernisi

Lomber disk hernisi dünya çapında birçok insanın gündelik hayatını etkileyen bir hastalıktır. Toplumun ortalama %2-3'ü lomber disk hernisinden etkilenmektedir (47). Lomber disk hernisi lomber vertebraların annulus fibrozusunda gerilimin artmasıyla birlikte nükleus pulposus'un herniasyonuyla meydana gelir.

Lomber disk hernisinin neden olduğu karakteristik öncelikle bel bölgesinde başlayan ağrı daha sonrasında ayağa doğru devam eder. Hastaların büyük kısmında invasiv olmayan girişimlerle ağrı tedavi edilir. Hastaların %5-10'luk bir kısmında medikal tedavilere yanıt göstermesine rağmen ağrı nüks edebilir. Bu durumda kronik ağrılar nedeniyle hastalarda rekürren hastane başvurularına neden olur.

Cerrahi yöntemlerin kullanıldığı tedavi seçeneklerinde hastalar bütünüyle ele alınır. Hastalar detaylı bir preoperatif anestezik muayeneden geçmelidir. Görece orta yaşlarda daha sık rastlanılmakla birlikte ileri yaşlarda da yaygın olarak görülebilmektedir. Bu nedenle hastalarda var olabilecek ek hastalıklar dikkatlice ele

alınmalıdır. Hastaların cerrahinin uygulanış şeklinden dolayı pron pozisyona çevirileceği de her zaman akılda tutulmalıdır.

2.6.1.Lomber disk hernisinde kullanılabilir analjezik yöntemler

Postoperatif analjezinin yeterli olarak sağlanması kontrol altına alınmamış ağrının neden olabileceği hem akut hem de kronik komplikasyonların önlenmesi için kritik bir öneme sahiptir (50). İyi yönetilmiş ağrının 5. vital bulgu olduğu söylenmektedir. Cerrahi ve iyileşme sürecinde iyi yönetilmiş bir ağrı hemşire ve medikal kalitenin önemli bir başarı ölçütüdür (51). İyi tedavi edilmemiş bir ağrının oral alımı ve mobilizasyonu geciktirdiği, hastanede kalım süresini uzattığı ve hatta hastaneye tekrar başvuru sayısını arttırdığı iyice bilinmektedir (52, 53). Postoperatif ağrı kısa ve uzun dönemlerde sıklıkla küçümsenmekte ve yeterince tedavi edilmemektedir (54). Bu da iyi bir ağrı yönetimini bireysel, enstitüsel, sosyal anlamda önemli bir kalite geliştirme hedefi yapmaktadır (55).

Ağrıya bağlı birçok yan etki bulunmaktadır. Bunlar özetle bulantı-kusma, ileus, solunum depresyonu, hiperaljezi, deliryum olarak sayılabilir. Bunlarla birlikte opioid analjeziklere karşı gelişebilecek olan tolerans akılda tutulmalı ve multimodal opioid azaltıcı stratejiler en uygun zamanlarda başlanmalıdır (56, 57).

Günümüzde postoperatif ağrının önlenmesi için birçok kılavuz geliştirilmiştir. Birçok cerrahi için enhanced recovery after surgery (ERAS) kılavuzları tanımlanmış olup European Society of Regional Anesthesia & Pain Therapy (ESRA) tarafından da belirli cerrahi girişimler için Procedure Specific postoperative pain management (PROSPECT) kılavuzları tanımlanmıştır.

Günümüzde gerek ERAS gerek de PROSPECT kılavuzlarında detaylı bir şekilde multimodal analjezi yöntemleri belirlenmiştir. Multimodal analjezi birçok yöntemin birlikte kullanılarak sinerjistik etki oluşturarak bu yöntemlerin analjezik etkileri yükseltilir ve böylece tek bir ilacın yüksek dozlarda verilmesini önleyerek bu ilaçların yan etkileri minimize edilir (58-60). Bu yöntemlerin amacı opioidlerin kullanımının azaltılması hatta opioidlerin kullanılmasının önüne geçilmesidir (61). Nosisepsiyonda rol alan birçok mediyatör ve birçok yolak mevcuttur ve hedeflenen bazı mekanizmalar sistemik ve rejyonal anestezinin kombine kullanımını analjezik etkinliklerini arttırabilir (62).

Ağrının tedavisi bu nedenlerden dolayı her zaman için anesteziistlerin büyük önem verdiği bir alandır. Tarihsel olarak intravenöz analjezikler ilk olarak kullanılmakla birlikte yara yeri infiltrasyonu gibi invaziv yöntemler de ağrı kontrolü için kullanılan yöntemler arasındadır. Ancak rejyonal blok uygulanan hastalarla yara yeri infiltrasyonunun karşılaştırıldığı çalışmalarda rejyonal blokların yara yeri infiltrasyonuna oranla analjeziyi sağlamak açısından daha başarılı olduğu gösterilebilmektedir (63).

Tramadol akut ve kronik ağrıların tedavisinde yaygın olarak kullanılan bir opioid analjeziktir (64, 65). Morfin ile karşılaştırıldığı zaman analjezik potensinin morfinin onda biri kadar olduğu iddia edilmektedir (66). Kendisi ve aktif metabolitinin mü

opioid reseptörlerine bağlanmasının yanı sıra noradrenalin ve serotoninin geri alımını inhibe ederek ağrı rahatlamasında etkili olduğu kabul edilmektedir. Tramadol'un yarılanma ömrü insanlarda ortalama 141,9 dakika olarak bulunmuştur (67).

Parasetamol hem analjezik hem antipretik etki gösteren bir ilaç olmakla birlikte diğer nonsteroid anti inflamatuvar ilaçlardan farklı olarak anti-inflamatuvar etkisi olmayan bir ilaçtır (68). Postoperatif ağrı yönetimi için oldukça sık kullanılan parasetamol çocuk ve gebe popülasyonlarda da kullanımı olan bir ilaçtır. Parasetamol'un yarılanma ömrü ortalama 2 saat olarak kabul edilmektedir.

Günümüzde postoperatif ağrının yönetiminde rejyonel anestezi yöntemleri anesteziistlerin günlük rutinine girmektedir. Uygulanan yöntemlere neredeyse her gün yenileri eklenmekte olup gün geçtikçe güvenlikleri daha da artmaktadır.

İnterfasial plan blokları ise son dekatlarda popülerlik kazanan herhangi bir sinir kökü veya sinir yapısı görüntülenmesine gerek duyulmadan kaslar arasında bulunan fasyaların hedef alındığı ve bu bölgelerdeki serbest sinir uçlarının hedef alındığı yöntemlerdir. İlk olarak transversus abdominis plane bloku (TAP) bu anlamda tanımlanmış olup abdominal cerrahilerde ek bir analjezi yöntemi olarak körlemesine yıllarca uygulanmıştır (69, 70). Daha sonralarında ultrasonu (USG)'nin de anesteziistlerin günlük kullanıma girmesiyle birlikte fasyalar rejyonel anestezi tekniklerinde daha sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır.

2.7.Erector Spinae Plane (ESP) bloku

Erector spinae plan (ESP) bloğu cerrahi prosedürler için ağrı yönetiminde görece yeni bir yaklaşımdır (71). Akut ağrı dışında kronik ağrıda da kullanım alanları olan bu blok çoğunlukla oral ve topikal farmakoterapik yaklaşımları yeterli yanıt olmadığı torasik nöropatik ağrıların tedavisinde kullanılmak amacıyla Forero ve arkadaşları tarafından bulunmuştur (72). ESP blok'u hakkında birçok çalışma ve vaka serisi yapılmasına rağmen etki mekanizması yeterince gösterilememiştir.

Ultrasonografi eşliğinde yapılan bu blok tek enjeksiyon (single shot) olarak uygulanabildiği gibi kateter yerleştirilerek de sürekli infüzyon ve aralıklı bolus dozları yapılarak da uygulanabilmektedir (73). İlk bulunduğu toraks bölgesinde uygulanması amacıyla bulunan bu blok aynı zamanda lomber bölgede de kullanılabilir.

Cerrahi işlemler için preoperatif ve postoperatif uygulanan bu blok sedasyon altında veya sedasyonsuz yapılabilen bir yöntemdir. Bu teknik ilk defa Forero ve arkadaşları tarafından kostaların metastazik hastalığı ve ikinci olarak multiple kosta fraktürü (72) nedeniyle kullanılmış olmakla beraber daha sonrasında birçok cerrahi prosedürün analjezisini sağlamak amacıyla sıklıkla kullanılan bir yöntem haline gelmiştir.

Analjezi amacıyla sıklıkla kullanılan bu yöntemin anesteziik anlamda da etkili olabildiği çalışmalarla gösterilmiştir. Ahıskaloğlu ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada yüksek riskli yaşlı hastalarda kalça cerrahisinde ana anesteziik yöntem

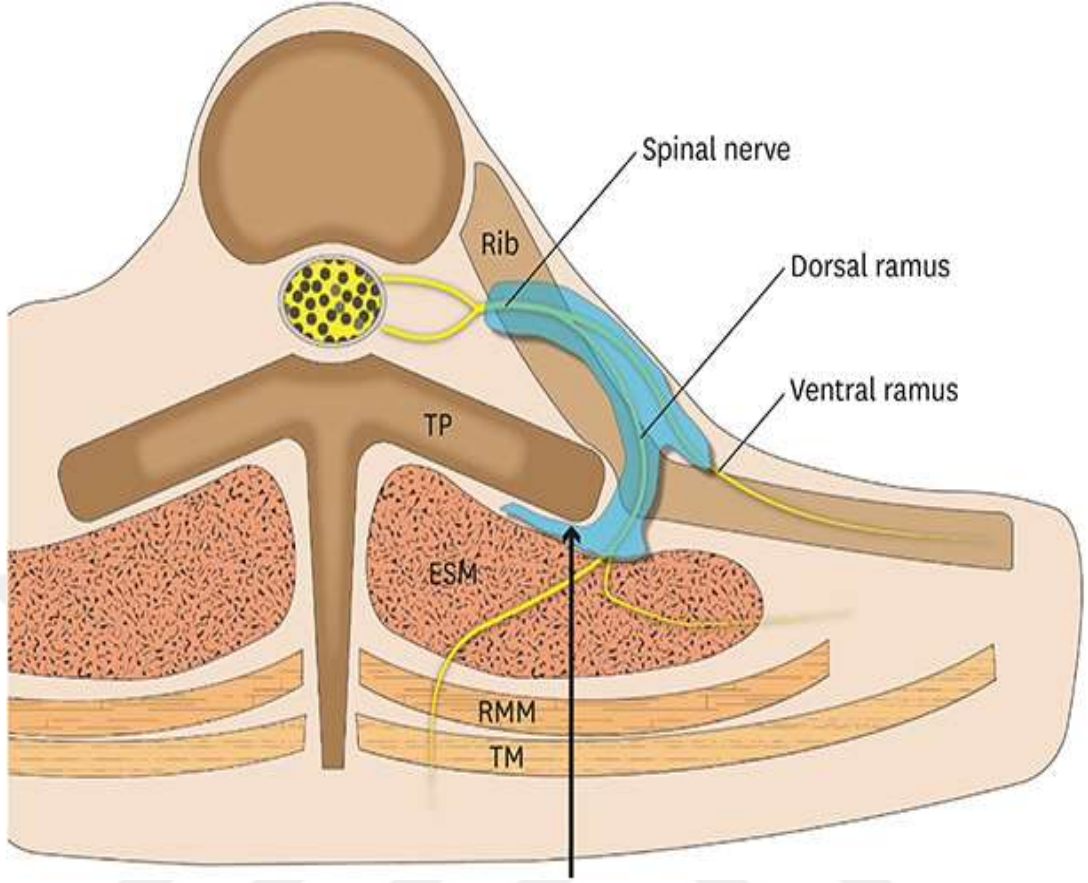
olarak ESP blok uygulanmış olup cerrahi sırasında ek sedasyon ihtiyacı değerlendirilmiştir (74).

Kronik ağrıda ise ESP blok kullanımı görece daha yeni uygulanmaya başlanmakla beraber Ünal Artık ve arkadaşları tarafından yapılan retrospektif bir çalışmada 15 hastanın blok yapıldıktan 2 aylık takibinde visüel analog scala (VAS) skorları karşılaştırılmış ve blok öncesi ve sonrasında anlamlı bir fark gösterilmiştir (75). Yine Tulgar ve arkadaşları tarafından yapılan 2019 yılına ait bir derlemede ESP blok'unun interscapular myofascial ağrı, cerrahi sonrası bel ağrısı, akut pankreatite bağlı hiperaljezide ve kalça cerrahisi sonrası nöropatik ağrıda ağrı yönetiminde kullanılabilirdiği rapor edilmiştir (76).

Bunlar dışında Herpes zoster a bağlı gelişen ağrının tedavisinde de ESP blok kullanımına dair birçok vaka bildirim ve çalışmalar mevcuttur (77).

Forero ilk olarak ESP bloğunda lokal anesteziğin uygulanma şekliyle alakalı 2 farklı yaklaşım tanımlamıştır. Bu yaklaşımlardan ilkinde Rhomboid Majör kası ve Erektor Spinae kasları arasındaki interfascial plan kullanılırken ikinci yaklaşımda Erektor Spina kaslarına derin olan interfascial plan kullanılmaktaydı. Ancak sonrasında bu yaklaşımlardan ilkinin etki olarak daha yetersiz olduğu raporlanmış ve etkili bir blok oluşturabilmek için Erector spina kaslarına derin interfascial plana lokal anestezi enjekte edilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

ESP blok in plane USG tekniğinin en çok kullanıldığı blok tekniklerinden birisi olmakla beraber paraspinal fascial bir plan blok'udur. Bu blokta anatomik olarak lokal anestezi Erektor Spina kasları ile vertebranın transverse process'i arasına verilmektedir. Böylelikle torakal ve abdominal spinal sinirlerin hem dorsal ramus'u hem de ventral ramus'u bloklanmış olur (78)(şekil 15). Hatta kadaverik çalışmalar bu blokla tüm epidural boşlukların verilen boya ile boyandığını gösterebilmiştir (79). Böylelikle ESP blok'unun somatik ağrı ile beraber visceral ağrının da ortadan kaldırılmasında ki başarısı açıklanabilmektedir.



Şekil 4. Erector Spinae kasları ve Spinal sinirlerin anatomisi

ESP blok uygulamaları ve kadaverik çalışmalarda verilen lokal anesteziğin caudal ve cranial yayılımı olduğu belirtilmekte ancak seviye miktarı tüm uygulamalarda değişebilmektedir. Chin ve arkadaşlarının yaptığı kadaverik çalışmada enjeksiyon yapılan bölgeden 3-4 seviye yukarısı ve aşağısı yönünde lokal anesteziğin yayılım gösterdiği belirtilmektedir (80). Ancak elbette ki uygulanan ilaç dozu, konsantrasyon ve uygulanan volüm gibi çeşitli parametreler bu yayılım seviyesi üzerine ciddi etkilere sahiptir.

Bu yayılımın torakolumbar fasciannın posterior torasik duvar ve abdominal uzanımından kaynaklandığı belirtilmektedir (80). Yapılan çalışmalar yayılımın sadece fascia aracılığıyla değil lokal anesteziğin epidural boşlukta ve transforaminal yayılımının olduğunu da göstermektedir (81).

2.7.1. Erector Spinae Plane bloku endikasyonları

ESP blok'u endikasyonları arasında pectus excavatum ve carinatum gibi göğüs duvarı deformitelerinin onarımı, video assisted torakotomi cerrahisi (VATS), torakotomi ve thorakotomi gibi torasik cerrahiler (82, 83) ve aortik kapak değişimi gibi kardiyovasküler cerrahiler (84) yer almaktadır. Bunların yanında mastektomi ve

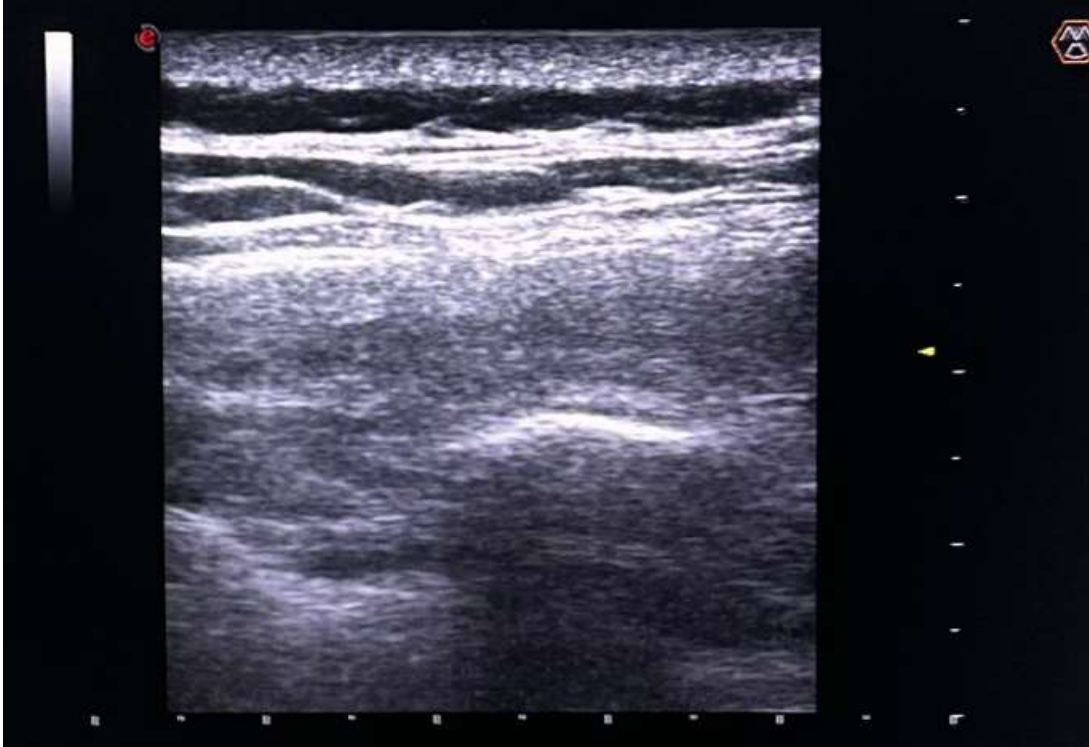
mammoplasti gibi meme cerrahilerinin (85) postoperatif analjezisini sağlamak amacıyla da kullanılmaktadır.

Açık ve laparoskopik birçok abdominal cerrahi prosedürlerde analjezide etkinliği üzerine çok sayıda vaka sunumu ve çalışma bildirilmiştir (80, 86).

Spinal cerrahilerde ESP blok'unun etkinliğini gösteren çalışmalar da mevcuttur (87-90).

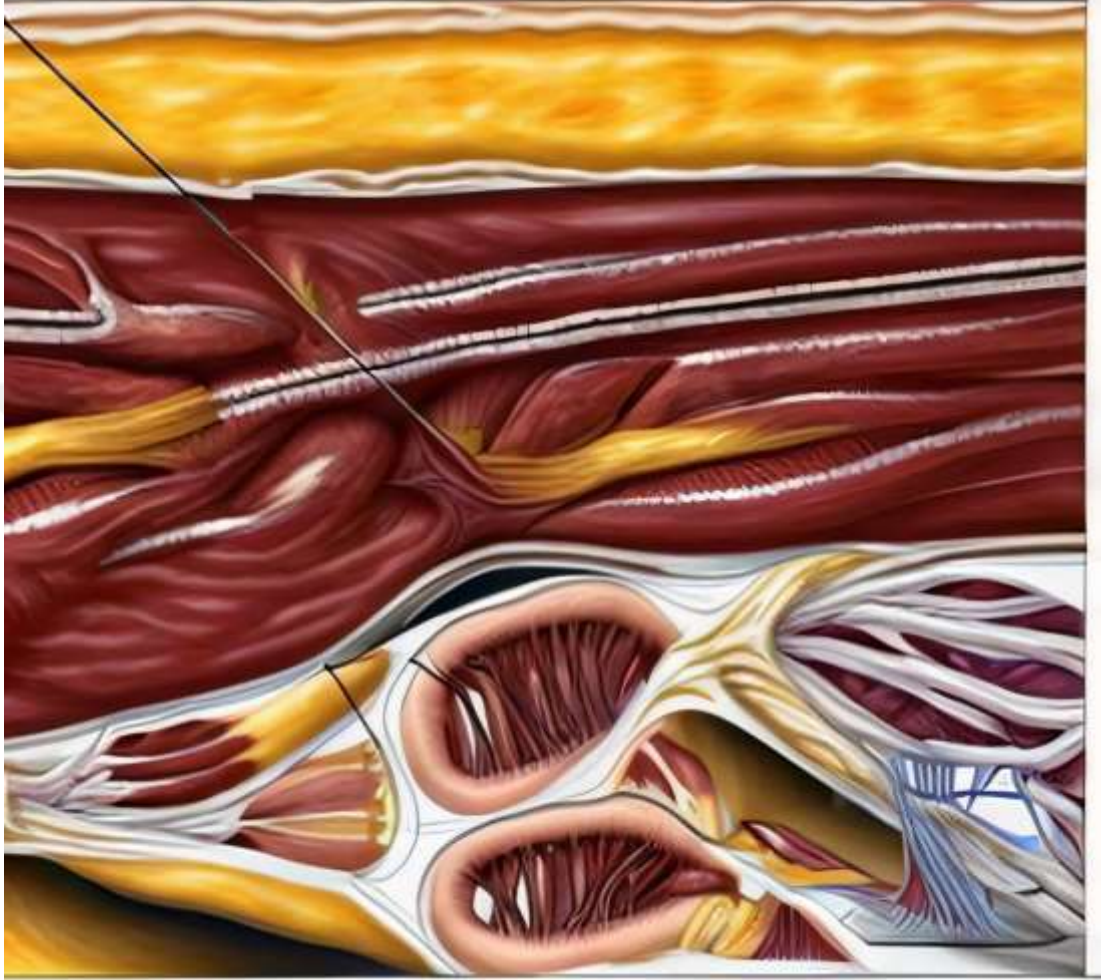
2.7.2.Erector Spinae Plane bloku uygulanma yöntemi

Uygulama tekniği olarak ESP blok'u USG eşliğinde yapılırken transdüser paramedian sagittal olarak yerleştirilir. Orta hattan (spinöz proses) ortalama 2cm lateralde transverse proses görüntülenmeye çalışılır. Yüksek torasik bölgelerde (özellikle T5 ve üstünde) Trapezius kası, Rhomboid Majör kası ve Erektor Spina kasları transverse prosesin üstünde 3 katman olarak görüntülenebilir (şekil 5). Torasik seviyelerde blok yapılırken plevranın da görüntülenmesi olası pnömotoraks riski açısından önemlidir.



Şekil 5. Erector Spinae Blok için USG görüntüsü

İn plane olarak iğne girilerek transverse prosese doğru yönlendirilerek ilerletilir. İğne ilerletilirken USG ile görüntülenmeye devam edilir. İğne ucu ile transverse proses e dokunulur (şekil 6). Öncelikle aspirasyon yapılarak intravasküler uygulamadan kaçınılmaya çalışılır. 1-2 ml lokal anestetik enjekte edilerek yer doğrulanır. Ardından yapılan cerrahiye ve hastanın kilogramına uygun olarak uygulanması planlanan lokal anestetik verilir.



Şekil 6. Erector Spinae Plane blok in plane teknik

2.7.3. Erector Spinae Plane bloku uygulanma yöntemi uygulanırken dikkat edilmesi gereken noktalar

Usg kullanılırken torasik bölgede lineer prob kullanılırken lomber bölgede curve proba da ihtiyaç duyulabilmektedir.

ESP blok yapılırken dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır. İlk olarak ve en önemli hususlardan birisi olan steril koşulların sağlanması gerekmektedir. Blok yapılacak bölge mutlaka sterilize edilmeli. Steril eldivenler kullanılmalıdır.

İkinci olarak özellikle torakal bölgede çalışırken pnömotoraksa neden olmamak için iğnenin ucunun net bir şekilde gösterilmesi gerekmektedir.

Vasküler yapılar USG ile görüntülenip vasküler yapılardan uzak duracak şekilde iğne ilerletilmelidir.

Tüm periferik bloklarda olduğu gibi lokal anesteziğin sistemik toksisitesinden kaçınmak için uygulanan ilaçlar bupivakain ise 2-3mg/kg'ın üzerine çıkılmaması önemlidir. Uygulanacak diğer lokal anesteziğin ilaçları için de maksimum uygulanabilecek ilaç dozları bilinerek bu dozlara çıkılmamasına özen gösterilmelidir.

ESP blok uygulanmasına bağlı istenmeyen motor blokaj meydana gelebileceğine dair vaka sunumları mevcuttur (91). Bu nedenle ESP blok yapıldıktan sonra motor kuvvet değerlendirilmesi yapılması gerekir.

Fascial plan blokları arasında yer alan ESP blokunda verilen volüm ile blok başarısı arasında doğru bir orantı vardır. Verilen volümün blok başarısında kritik önemi vardır. Bu yüzden ESP blokunda hazırlanan solüsyon serum fizyolojik ile sulandırılarak hazırlanır. Böylece lokal anesteziğin konsantrasyonu düşmektedir.

Antikoagülan ilaçlarla birlikte kullanımı değerlendirildiğinde yüzeysel bir blok olarak geçmekte olup antikoagülan kullanılan hastalarda uygulanırken dikkatli bir şekilde uygulanabileceği yeni kılavuzlarda belirtilmiştir (92).

2.8.Modifiye Thoracolumbar İnterfascial Plan (m-TLIP) bloku

Modifiye thoracolumbar interfascial plane (m-TLIP) bloku ilk defa Ahıskalıoğlu ve arkadaşları tarafından tanımlanmış bir blok olmakla beraber thoracolumbar interfascial plane (TLIP) blokuna alternatif bir yöntem olarak tanımlanmıştır. Lateral TLIP bloku diye de adlandırılan bu blok ilk defa 2017 yılında tanımlanmıştır.

Dorsal bölgede yapılabilen bu blok fascial plan bloklarının endikasyonları sınırlı olup bu bloklar ile alakalı yapılmış çalışma ve vaka sunumları sınırlı sayıda bulunmaktadır. Daha çok vertebra cerrahilerinde tercih edilen bu blokların etkinliği üzerine daha fazla çalışma gerekmektedir.

Anatomik olarak Erector Spina kas grupları arasında yer alan multifidus, longissimus ve iliocostalis kasları ve bu kaslar arasında yer alan fascia'lar hedef alınmaktadır.

TLIP blok ilk defa Hand ve arkadaşları tarafından 2015 yılında tanımlanmıştır. Hand ve arkadaşları TLIP blokunu ilk olarak 3.lomber vertebra seviyesinde multifidus kası ile longissimus kasları arasında bulunan fascia'ya lokal anesteziğin enjekte edilerek yapmışlardır (93).

Ahıskalıoğlu ve arkadaşları ise 2017 yılında daha lateralde bulunan Longissimus kası ve İliocostalis kası arasında yer alan fascia'ya lokal anesteziğin enjekte etmiştir. Daha lateralde yer alan bu blokta kasların belirlenmesinin daha kolay olduğu yapılan randomize klinik çalışmada belirtilmiştir (94).

Her iki blok karşılaştırıldığında Çiftçi ve arkadaşları blok süresi olarak m-TLIP blokunda blok süresinin TLIP blokuna oranla belirgin olarak daha kısa olduğu gösterilmiştir (95).

Blok etkinliği VAS skorlarına göre karşılaştırıldığında ise iki blok arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır.

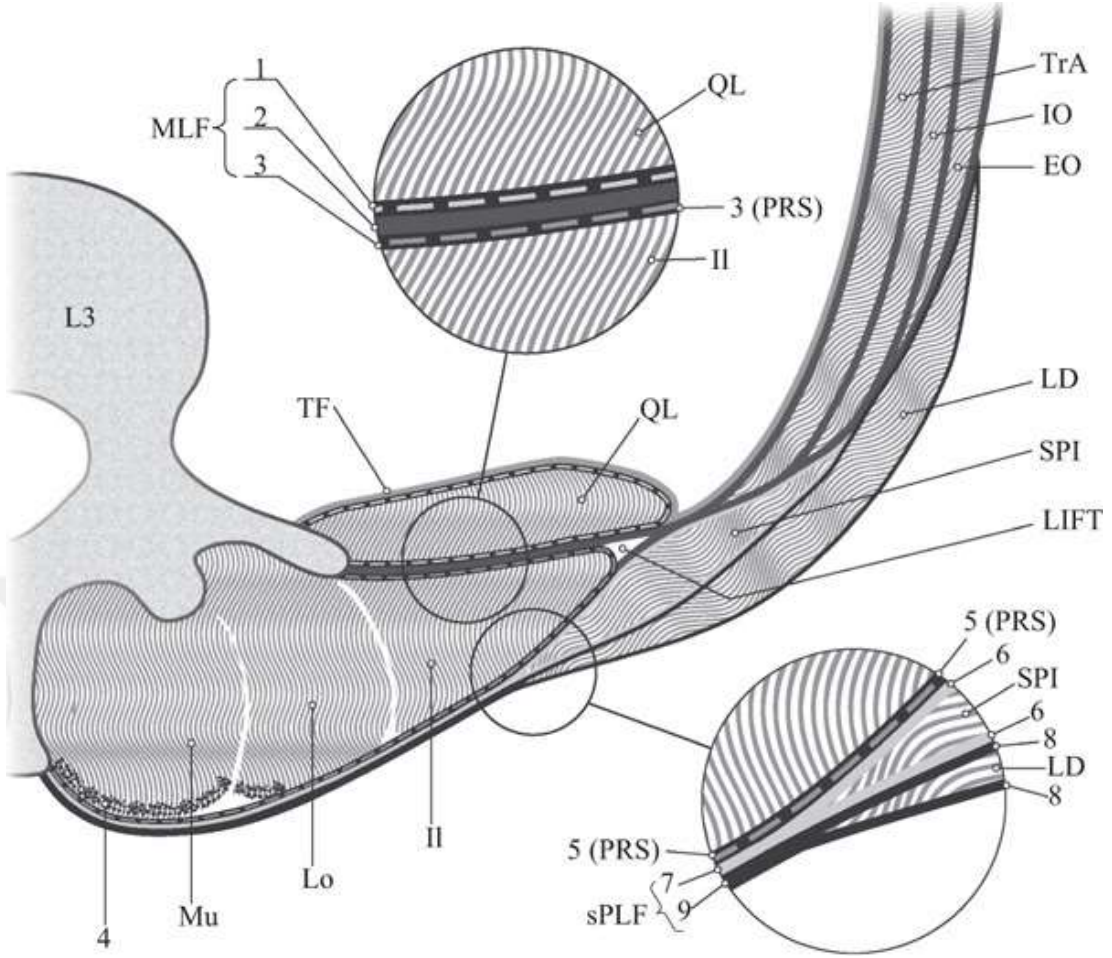
Yapılan çalışmalarda 2 veya 3 seviye lomber disk cerrahilerinde anlajezik olarak etkili olduğu gösterilen bu blokun opioid tüketimini de azalttığı yapılan çalışmalarla gösterilebilmektedir (94).

Yine Ahıskalıoğlu ve arkadaşlarına göre medialden laterale doğru blok uygulanarak dural ponksiyondan kaçınmak mümkün olabilmektedir (94).

Yapılan kadaverik çalışmalarda blokun yayılımı gösterilmeye çalışılmış olup farklılıklar gösterebilmektedir. Yine de yapılan çalışmalarda lokal anesteziik yayılımının dorsal sinir kökleri ile sınırlı olduğu ventral sinir köklerinin bloke edilemediği dile getirilmektedir (96). Yine aynı kadaverik çalışmada lomber 3.vertebra seviyesinden 10ml mavi boya verilmiş olup 1.ve 4.vertebralar arasında boyanın yayıldığı gösterilmiştir. Böylelikle Erector Spinae Plane blokuna benzer şekilde Modifiye Thoracolumbar Interfascial Plane bloku da kranio kaudal yayılım gösterebileceği rapor edilmiştir.

Erector Spinae Plane bloku ile karşılaştırıldığında ventral yayılımın m-TLIP blokunda gözlemlenmediği raporlanmıştır. Bununla beraber ESP bloku hem visceral hem de somatik ağrıyı bloke etmekte başarılı görülürken m-TLIP blokunda visceral ağrı ile alakalı bir çalışma yapılmadığı için elimizde visceral ağrıya etki edip etmediğine dair herhangi bir veri bulunmamaktadır.

Modifiye Thoracolumbar Interfascial Plane bloku uygulanış bakımından lomber bölgeyle sınırlı kalmaktadır. Bunun nedeni longissimus kasları ve iliocostalis kaslarının anatomik özelliklerinden kaynaklanmaktadır. İliocostalis, longissimus ve spinalis kasları Erector Spinae kas grubunu oluşturmaktadır. Sırasıyla ilicostalis lateralde longissimus kası ortada spinalis kası ise en medialde yer almaktadır (97) (şekil 7).



Şekil 7. Thoracolumbar fascia anatomisi

(Mu:Multifidus kası, Lo:longissimus kası, Il:iliocostalis kası, QL: Quadratus Lumborum kası, TrA: Transversus Abdominis Kası, IO: İnternal Oblik kası, EO: Eksternal oblik kası)

Lomber bölgede ilicotalis lumborum kası olarak anılmaktadır. İlicostalis lumborum kası 5 ve 12.kostalardan ve lomber 1 ve 4 vertebraların transverse proseslerinden başlangıç alır (şekil 7). Orijini ise sakrumun lateral krestı, iliac krestin medial ucu ve torakolumbar fasciadır. Bilateral kontrakte olduğunda omurganın ekstansiyonunu tek taraflı kontrakte olduğunda ise omurganın ipsilateral fleksiyonuna katkı sağlar.

Lomber bölgede longissimus kası lomber 1-5 vertebraların aksesuar ve transverse proseslerinden başlar ve lumbar intermusküler aponöroz, ilium'un sakropelvik yüzeyinin medial kısmı, posterior sakroiliak ligamentten orijin almaktadır. İliocostalis kasına benzer etki göstermektedir.

Dikkatlice incelenecek olunursa her iki kasta lomber vertebraların transverse proseslerinden başlamaktadır. Ve etki mekanizmasının altında bu anatomik yapı önem

kazanmaktadır. İki kasın arasındaki fascia'ya verilen lokal anestezi anatomik olarak transverse prosese doğru ilerleyecektir.

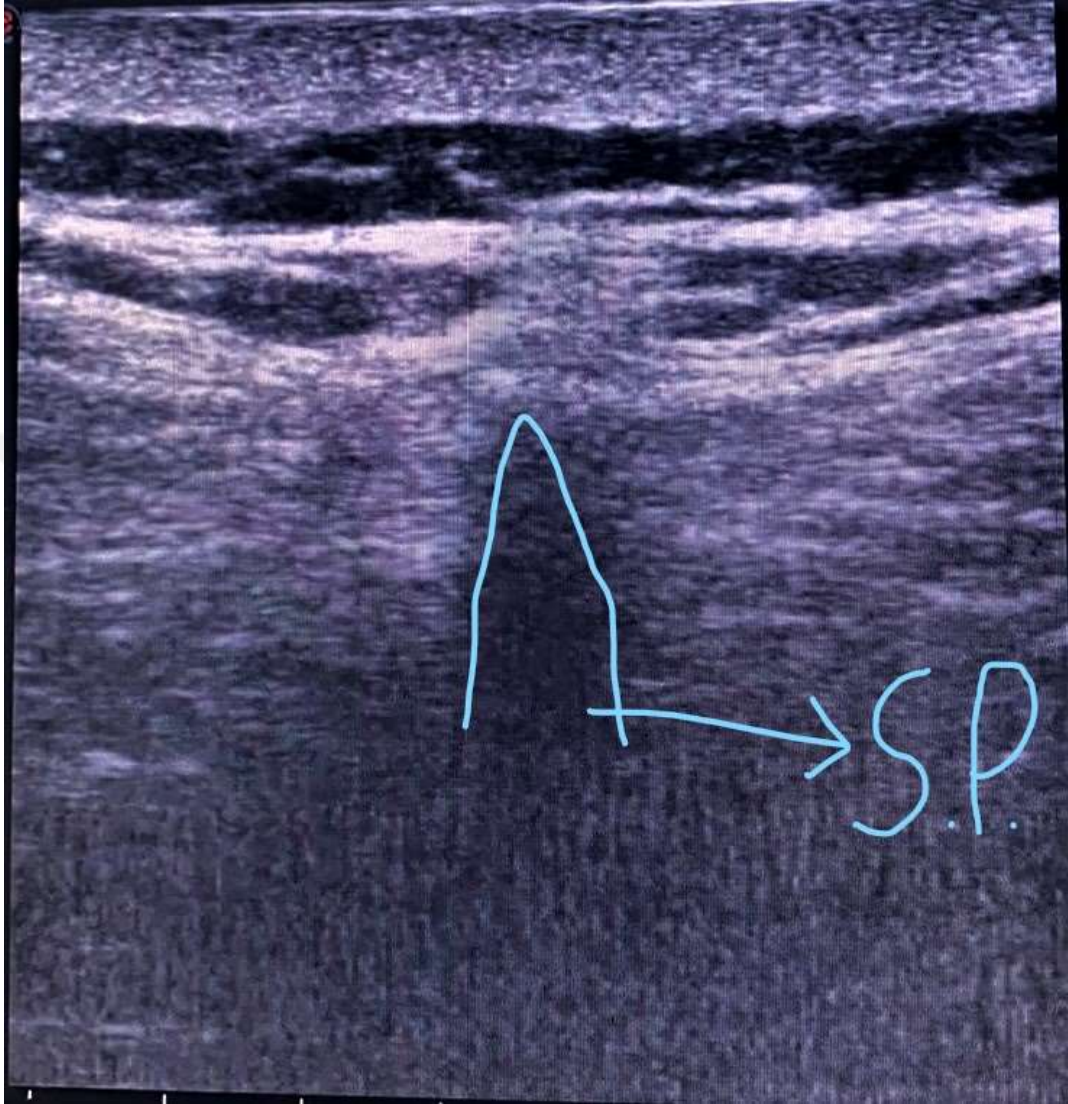
Uygulanma şekline gelinecek olursa öncelikle gerekli sterilizasyon işlemleri uygulanmalıdır. Blok oturur pozisyonda, lateral pozisyonda veya prone pozisyonda bu blok gerçekleştirilebilmektedir. USG probu olarak curve prob kullanılabilir gibi lineer prob da bloku başarılı bir şekilde uygulayabilmek için yeterli olabilmektedir.

Lineer prob kullanılacaksa prob blok yapılmak istenen vertebra seviyesinde medial hatta transverse bir şekilde yerleştirilir (şekil 8).



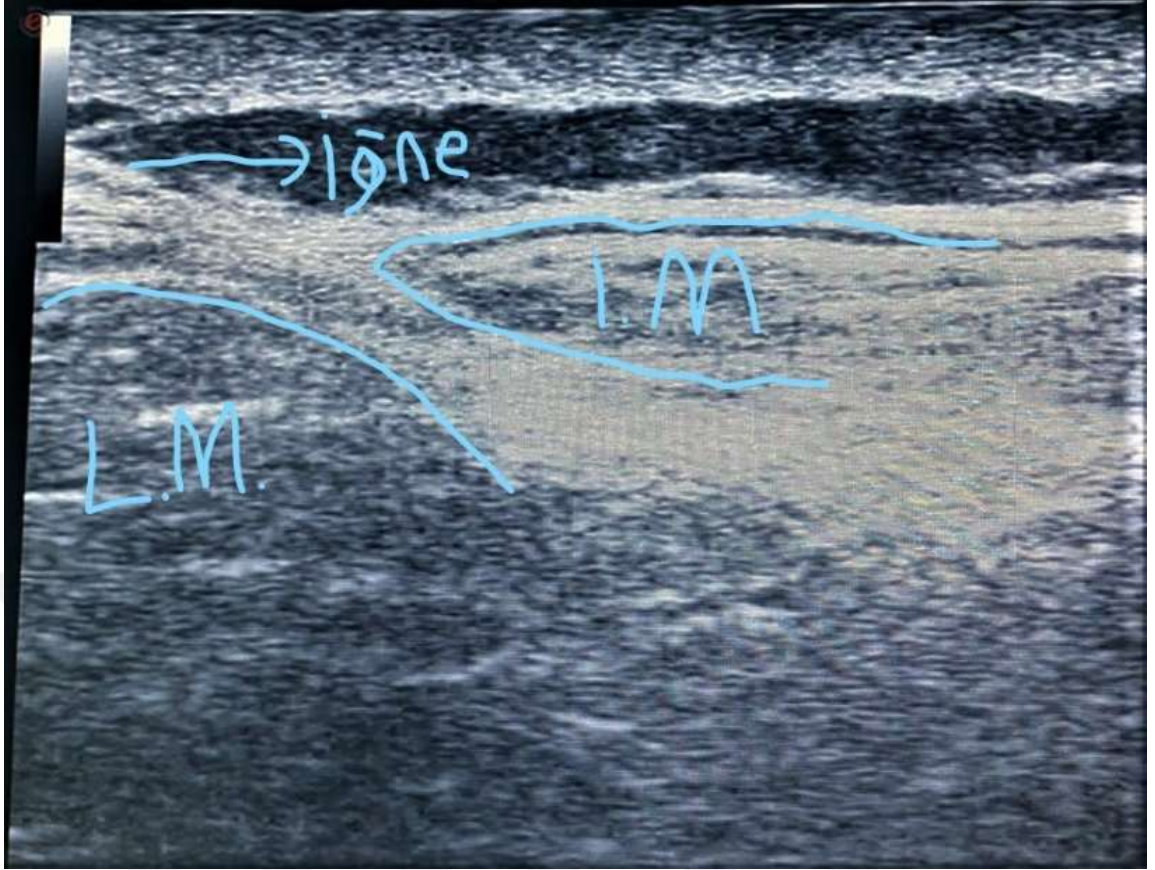
Şekil 8. USG prob transverse tutuş

Orta hatta spinöz proses görüntülenir (şekil 9). Spinöz prosesler görüntülenmenin kolaylaşması anatomik yapıların daha kolay belirlenebilmesi için görüntülenmesi gereken anatomik yapılardan bir tanesidir.



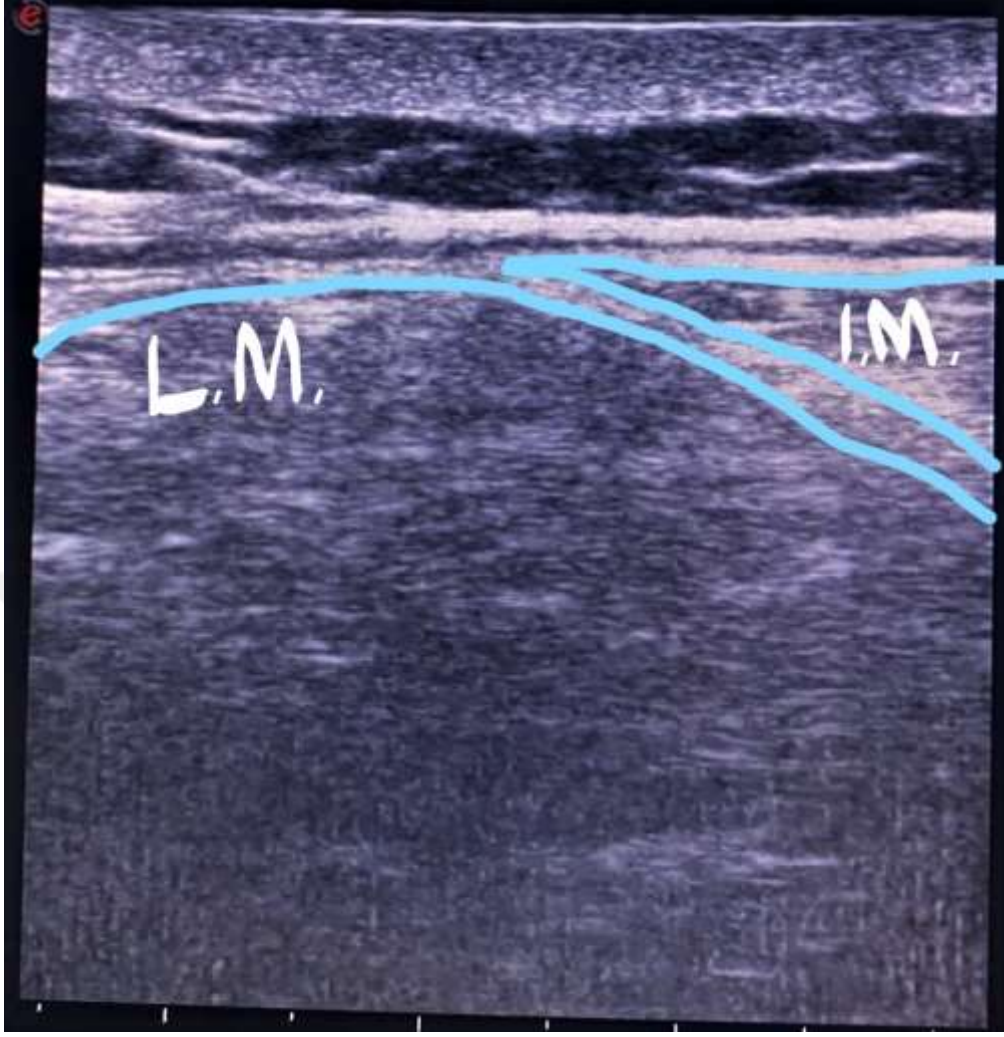
Şekil 9. Spinöz Proses USG görüntülenmesi

Prob spinöz prosesten laterale doğru kaydırılır. Sırasıyla Multifidus kası, Longissimus kası ve İliocostalis kasları gözlemlenir (şekil 10). Bu görüntü yeterli olmakla birlikte derinlik artırılarak transverse proses de görüntüye dahil edilebilir.



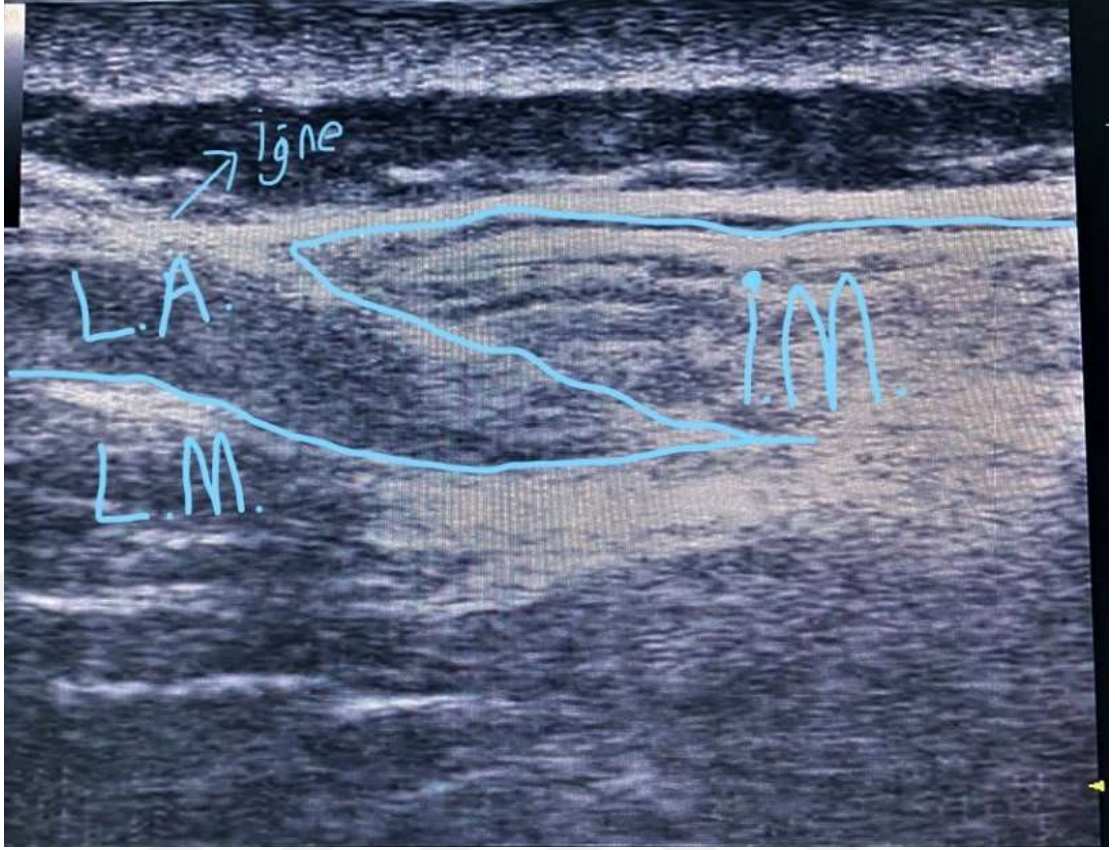
Şekil 10. İğnenin Longissimus kası ile İliocostalis kasları arasındaki fasyaya ilerletilmesi

Blok iğnesi medialden girilerek Longissimus kası ile İliocostalis kasları arasında yer alan fascia'ya doğru ilerletilir. Fascia'ya girerken bir pop alınır. Aspirasyon yapılarak intravasküler alanda bulunmadığı doğrulanır. 1-2 ml lokal anestezi verilerek lokalizasyon doğrulanır (şekil 11).



Şekil 11. Longissimus ve İliocostalis kaslarının USG görüntüleri

Ardından planlanan lokal anestezi enjekte edilir (şekil 12). İşlem bilateral uygulanır. Uygulama diğer tarafa uygulanırken tek iğne giriş yeri olması açısından ilk ponksiyon yerinden iğne çıkarılmadan USG ipsilateral tarafa alınır ve iğne bu sefer o tarafa doğru yönlendirilir.



Şekil 12. Lokal anestezi solüsyonunun enjekte edilmesi

Thorakolumbar kasların hastalarımızdan birisine ait MRI görüntüsü şekil 13'te gösterilmiş olup kasların ve bölgenin anatomisini anlamak adına görüntünün incelenmesinde fayda vardır.



Şekil 13. Thoracolumbar kaslar MRI görüntüsü

M: Multifidus kası, L: Longissimus kası, İ: İliocostalis kası

Diğer periferik bloklarda olduğu gibi olası komplikasyonlar açısından dikkatli olunmakta fayda vardır. Bildirilen herhangi bir komplikasyon olmamakla beraber LAST açısından kullanılacak lokal anestezi, konsantrasyonu ve dozajlaması dikkatle belirlenmelidir. İntravasküler lokal anestezi uygulanmasından kaçınılmalıdır. Enfeksiyöz bir duruma neden olmamak açısından sterilizasyon kurallarına uygun hareket edilmelidir.

Bildirilen herhangi bir kontraendikasyon olmadığı için genel olarak periferik blokların kontraendike olduğu durumlar m-TLIP blok için de geçerli olmaktadır. Bu blok için European Society of Anesthesia and Intensive Care (ESAIC) tarafından yayınlanan antitrombotik ajan kullanan hastalarda rejyonel anestezi kılavuzunda kategorilendirilmediği için antikoagülan tedavi alan hastalarda m-TLIP bloku yapılması konusunda herhangi bir veri bulunmamaktadır.

3.GEREÇLER VE YÖNTEM

Yapılan bu çalışma 10.08.2022 tarih ve 185 karar numaralı etik kurulu onayı ile Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yapılmıştır. Elektif lomber disk hernisi onarımı yapılan hastalarda bir anestezi uzmanı veya beş yıllık bir anestezi asistanı tarafından USG eşliğinde randomize olarak ESP ve M-TLIP bloku uygulanmış olup devamında ağrı takibi yapılmıştır. Çalışma Diyabetes Mellitus (DM) gibi herhangi bir nöropatik problem yaratacak bir hastalığı olmayan, kanama diyatezi normal olan ASA I-II hastalarda retrospektif olarak planlanmıştır. Güvenlik aralığı %95 güç %80 tutularak ve alfa anlamlılık seviyesi 0,05 olarak öngörülerek GPower3.1 kullanılarak ve literatürde beklenen değerler göz önüne alındığında yapılan power analizde her grupta en az 16 katılımcı olması ve toplam örneklem boyutunun en az 32 olması gerektiği bulunmuştur. Çalışmaya her bir grup için 26 toplam 52 hasta dahil edilmiştir.

Çalışmaya DM gibi nöropatik bir hastalığı olan, kanama diyatezi olan, American Society of Anesthesiology (ASA) skoru III-IV, blok yöntemlerinden herhangi birisi uygulanmamış olan, blok uygulansa da ağrı takibi yapılmamış olan hastalar dahil edilmemiştir.

Hastalara rutin monitörizasyon yöntemleri (puls oksimetre ile Oksijen satürasyonu (SpO₂), elektrokardiyografi ile kalp ritim analizi ve noninvasiv kan basıncı ölçümleri) uygulanmıştır. Genel anestezi uygulanan bütün hastalarda rutin olarak gerekli damar yolu erişimleri sağlanmış ve indüksiyona başlanmıştır. Hastalara 0,03 mg/kg midazolam, 1-2 mcg/kg fentanil, 2-3mg/kg propofol ve 0,6mg/kg rokuronyum ile rutin genel anestezi indüksiyonu verilmiş olup tüm hastalar orotrakeal olarak entübe edilmiştir. Anestezi idamesi için ise 3lt/dk %40 O₂-hava karışımı, %2 sevoflurane ve 0,05 mcg/kg/dk remifentanil infüzyonları başlanılmıştır. Ardından hastalar kontrollü bir şekilde prone pozisyona alınmıştır.

Tüm hastalarda her iki blok için de USG'nin (Esaotemylab) (lineer (8-12MHz) probu kullanılmıştır. Hastalar uyandırılmadan önce prone pozisyonda iken blok yapılmıştır. Hastalara Lomber 2 vertebra seviyesinden bloklar yapılmıştır. Lomber ESP yapılan hastalarda USG lineer prob sagittal olarak yerleştirildikten sonra orta hattan laterale yaklaşık 2cm kaydırılıp transverse prosesler visüalize edilmeye çalışılmıştır. Transverse prosesler visualize edildikten hemen sonra Braun marka 80mm'lik blok iğneleri ile in plane yaklaşım kullanılarak iğne transverse prosese doğru yönlendirilip transverse proseslere dokunulduktan sonra 1,5mg/kg bupivacaine (%0,25), 1,5mg/kg lidokain (%0.25) konsantrasyonlarında lokal anestetik verildi.

m-TLIP yapılırken ise yine Lomber 2 vertebra seviyesinden lineer USG probu transverse bir şekilde medial hatta konulur. Spinöz proses görüntüledikten sonra prob laterale kaydırılır. Longissimus kası ve İliocostalis kasları görüntüledikten sonra iki kas arasındaki fasyaya doğru Braun marka 50mm'lik blok iğnesi in plane yaklaşımla girilerek iğne fasyaya doğru ilerletildi. Fasyaya gelindiğinde hastalara 1,5mg/kg

bupivacaine (%0,25), 1,5mg/kg lidokain (%0.25) konsantrasyonlarında lokal anestezi verildi.

Her iki hastaya da multimodal analjezi kapsamında 1mg/kg parasetamol 1mg/kg tramadol verildi. Hastalar kontrollü bir şekilde supin pozisyona çevrilip uyandırıldı.

Hasta uyandırıldıktan sonra bilincinin yerine gelmesi ile birlikte VAS skoru sorgulanıp kağıda çizdirildi. Aynı şekilde postoperatif 15. Dakikada, 4. Saatte ve 12. Saatte VAS skorları sorgulandı. VAS skoru 4 ve üzerinde olan hastalarda blok yetersiz olarak kabul edilerek kurtarıcı analjezi uygulandı (1gr Parasetamol). Bulantı, kusma, hipotansiyon, bradikardi ve kaşıntı olası komplikasyonlar olarak sorgulandı.

İstatistiksel analizler, IBM® SPSS® 26 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) ve GraphPad 8.3.0 yazılımı ile yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu analitik yöntemlerle (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak incelendi. Tanımlayıcı analizler için ortalama±standart sapma ve yüzde olarak verildi. Sosyodemografik ve klinik verilerden elde edilen kategorik değişkenler frekans ve yüzde değerleri verilerek tanımlayıcı istatistikleri yapıldı. VAS skorlarının blok tiplerine göre dağılımı, ağrı başlangıcı ve ek doz analjezi ihtiyacı bağımsız gruplarda sürekli verilerin analizi için normal dağılım (non-parametrik) olmadığı için Kruskal-Wallis testi ve ikili karşılaştırmalar için parametrik olmadığı için ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. Operasyon bölgelerine göre ve ek hastalık sayısına göre VAS skorlarının karşılaştırılmasında tek yönlü ANOVA testi kullanıldı. P-değerinin 0,05'in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4.BULGULAR

Tablo 1’de hastaların cinsiyetlerinin hastalık sayısının ve operasyon bölgesinin blok tipine göre dağılımı gösterilmiştir. Cinsiyet açısından her iki blokta da aynı sayıda hasta bulunmaktayken ek hastalık sayısında ve operasyon bölgesinde bir miktar farklılıklar bulunmaktaydı.

Her iki blok için de erkek : kadın oranı 0,73:1 şeklindeydi. Hastalarda eşlik eden kronik hastalıklar her iki grup arasında değerlendirildiğine herhangi bir komorbiditesi olmayan hasta grubu her iki grupta da çoğunluğu oluşturmaktaydı. ESP blok grubunda hastaların %65,4 kısmında (17 hasta) herhangi bir kronik hastalık eşlik etmezken m-TLIP blokunda hastaların %50’lik kısmında (13 hasta) herhangi bir hastalık eşlik etmemekteydi.

Hastaların ASA skorları I-II arasında değerlendirilmişti. Hastalarda bulunan ek hastalıklar genel olarak astım, hipertansiyon, koroner arter hastalığı, tiroid bozuklukları, benign prostat hastalığı ve hepatit B virüs (HBV) şeklindeydi. Çalışmaya diyabetes mellitusu olan hastalar ve ASA III ve üzeri skor alan hastalar dahil edilmemiştir.

Operasyon bölgeleri genel olarak L1-L2, L2-L3, L3-L4,L4-L5,L5,S1 vertebral aralıklarıydı. Operasyon yapılan bölge için yapılan değerlendirmemizde L4-L5 bölgesi diğer bölgelere göre daha sık olarak değerlendirildi. ESP blok yapılan grupta %73,1 oranında (19 hasta) L4-L5 bölgesinde operasyon yapılmıştı. Operasyon yapılan bölge için m-TLIP blok yapılan grupta %53,8 oranında (14 hasta) L4-L5 bölgesinde operasyon yapılmıştı.

m-TLIP blok uygulanan hastaların %7,7’lik kısmında (2 hasta) operasyon bölgesi L4-L5 bölgesi olmakla beraber bu hastalar nüks cerrahisi olduğu için farklı kategoride değerlendirildi.

Tablo 1. Hastaların demografik veriler

		ESP		m-TLIP	
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Cinsiyet	Erkek	11	42,3	11	42,3
	Kadın	15	57,7	15	57,7
Ek hastalık	0	17	65,4	13	50
	1	7	26,9	8	30,8
	2	2	7,7	4	15,4
	3	0	0	1	3,8
Operasyon bölgesi	Lomber 1-2	1	3,8	0	0
	Lomber 2-3	0	0	1	3,8
	Lomber 3-4	1	3,8	5	19,2
	Lomber 4-5	19	73,1	14	53,8
	Lomber 5-Sakral 1	5	19,2	4	15,4
	Nüks	0	0	2	7,7

Her iki grup arasında hastaların yaşları değerlendirildiğinde ESP blok yapılan grupta yaş ortalaması $50,81 \pm 13,5$ olarak hesaplanırken m-TLIP blok uygulanan grupta yaş ortalaması $53,58 \pm 14,7$ olarak hesaplandı. Her iki grup arasında yapılan independent samples t testinde

$P=0,484$ olarak bulunmuş olup yaş açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterilememiştir.

Tablo 2’de Hastaların VAS skorlarının eşlik eden komorbid hastalık sayısına göre karşılaştırılması verilmiş olup postoperatif ilk dönemde ve 15.dakikada VAS skorları hastalık sayısına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir. Bu verilere göre özellikle hiç ek hastalığı olmayan hastalarda VAS skorları bu iki zaman periyodunda ek hastalık öyküsü bulunan hastalara göre daha düşük çıkmıştır. Postoperatif ilk dönemde VAS skorları ortalaması hiç ek hastalık öyküsü bulunmayan hastalarda 1,9 iken 1 ek hastalığı bulunanlarda 2,27 2 ek hastalığı bulunanlarda ise 3,67 olarak hesaplanmıştır. Bu veriler postoperatif 15.dakikada sırasıyla 1,53, 1,93 ve 2,33 olarak bulunmuştur. Ancak VAS skorları tüm gruplarda 4.ve 12.saatlerde azalmaya devam etmiş birbirlerine daha yakın veriler elde edilmeye başlanmıştır. Postoperatif 4.saat ve 12.saatlerde ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 2.Hastaların VAS skorlarının ek hastalık sayısına göre karşılaştırılması

	Hastalık sayısı	0	1	2	3	p
Postoperatif		$1,9 \pm 1,21$	$2,27 \pm 1,43$	$3,67 \pm 0,82$	1	0,012
15.dakika		$1,53 \pm 0,97$	$1,93 \pm 1,22$	$2,33 \pm 1,03$	5	0,033
4.Saat		$1,4 \pm 0,77$	$1,6 \pm 0,83$	$1,5 \pm 0,55$	4	0,157
12.Saat		$1,33 \pm 0,61$	$1,4 \pm 0,83$	$1,33 \pm 0,52$	2	0,554

Tek yönlü Anova testi uygulanmıştır. $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bu veriler değerlendirilirken hastaların büyük çoğunluğunun hastalık sayısının 0 ya da 1 olduğu dikkate alınmış olup özellikle 3 ve daha fazla ek hastalık sayısına sahip olan hasta sayısı 1 olduğu için çalışmada bu gruptan ek olarak bahsedilmemiştir.

Tablo 3'te hastaların VAS skorlarının yapılan operasyon bölgesine göre karşılaştırılması verilmektedir. Bu verilerde hastaların büyük çoğunluğunun L4-L5, L3-L4 ve L5-S1 gruplarında olduğu göz önünde bulundurulmuştur. Bu verilere göre postoperatif ilk dönem ve 12.saatteki VAS skorları operasyon bölgeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiş olup 15.dakika ve 4.saattlerdeki VAS skorları operasyon bölgeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir. Bu zaman periyotlarındaki istatistiksel sonuçlar gruplar arasında analiz edildiğinde az sayıdaki lomber 2-3 ve nüks vakalarındaki yüksek VAS skorlarının bu istatistiksel sonuca neden olduğu görülmüştür. Lomber 3-4 bölgesinden yapılan operasyon ve Lomber 5-Sakral 1 bölgesinden yapılan operasyon nüks cerrahiler ve Lomber 2-3 bölgesinden yapılan operasyonlar arasında postoperatif 15.dakika ve 4.saatteki VAS skorlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir.

Tablo 3.Hastaların VAS skorlarının operasyon bölgesine göre karşılaştırılması

	L1-2	L2-3	L3-4	L4-5	L5-S1	NÜKS	p
Postoperatif	1	1	1,5±0,83	2,45±1,48	2±1	2±1,41	0,423
15.dakika	1	5	1,17±0,41	1,88±1,17	1,33±0,5	3,5±,71	0,044
4.Saat	1	4	1	1,55±0,83	1,33±0,5	2,5±0,71	0,042
12.Saat	1	4	1	1,33±0,54	1,440,73	1,5±0,71	0,174

Tek yönlü Anova testi uygulanmıştır. $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Tablo 4'te Hastaların VAS skorlarının yapılan blok tipine göre karşılaştırılması verilmiştir. Verilerin homojenitesi Kolmogrov-Smirnov testi ile değerlendirilmiş ve verilerin homojen dağılmadığı gözlenmesi üzerine non-parametrik bir test olan Mann-Whitney U testi uygulanmıştır.

Bu karşılaştırılmada tüm zaman dilimlerinde blok tipleri arasında VAS skorları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir.

Yapılmış olan Mann-Whitney U testinde postoperatif dönemde sorgulanan VAS skorlarında iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunamadı ($p=0,977$). Postoperatif dönemde 15.dakikada sorgulanan VAS skorları arasında iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p=0,161$). Postoperatif dönemde 4.saatte sorgulanan VAS skorları arasında iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p=0,796$). Postoperatif dönemde 12.saatte sorgulanan VAS skorları arasında iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p=0,853$).

Tablo 4. Hastaların VAS skorlarının yapılan bloka göre karşılaştırılması

ESP	m-TLIP
-----	--------

	Ortalama	Maksimum	Ortalama	Maksimum	p
Postoperatif	2,15±1,26	6	2,23±1,45	6	0,977
15.dakika	1,5±0,76	4	2,12±1,4	5	0,161
4.Saat	1,38±0,5	2	1,65±1,06	4	0,796
12.Saat	1,35±0,36	3	1,38±0,75	4	0,853

Mann Whitney U testi uygulanmıştır. p< 0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

ESP=Erector Spina Plane bloku

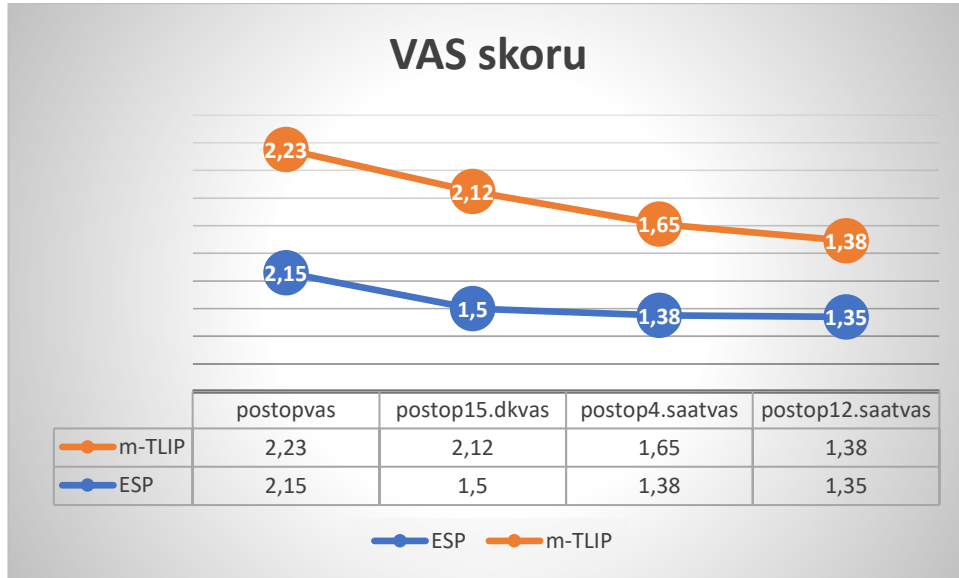
m-TLIP= modifiye ThoracoLumbar İnferfasiyal Plane bloku

Grup verileri değerlendirildiğinde postoperatif dönemde bilincin gelmesi ile birlikte hastaya çizdirilen VAS skoru ESP blok yapılan grupta Mean 2,15 m-TLIP blok yapılan grupta Mean 2,23 olarak hesaplandı.

Postoperatif 15.dakikada hastalara çizdirilen VAS skoru ESP blok yapılan grupta Mean 1,5 m-TLIP blok yapılan grupta ise 2,12 olarak hesaplandı.

Postoperatif 4.saatte hastalara çizdirilen VAS skoru ESP blok yapılan grupta Mean 1,35 m-TLIP blok yapılan grupta ise 1,65 olarak hesaplandı.

Postoperatif 12.saatte hastalara çizdirilen VAS skoru ESP blok yapılan grupta Mean 1,35 m-TLIP blok yapılan grupta ise 1,38 olarak hesaplandı.



Şekil 3.Hastaların VAS skorlarının ortalamalarının her iki blok için de dağılımı

Tablo 5'te ağrı başlangıç süresinin ve ek analjezi ihtiyacının yapılan blok tipine göre karşılaştırılması verilmiştir.

Hastaların ağrı başlangıç süresi ve ek analjezi ihtiyacını karşılaştırmak amacıyla toplanılan veriler Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Uygulanan test sonrası verilerin normal dağılım göstermediği (ağrı başlangıcı için $p=0,00$, ek analjezi ihtiyacı $p=0,00$) gözlenmesi üzerine veriler non parametrik bir test olan Mann-Whitney U testi ile değerlendirildi.

Ağrı başlangıcı ESP blok yapılan grupta Mean 21,08 m-TLIP blok yapılan grupta ise 22,81 olarak hesaplandı. Yapılan blok tiplerine göre ağrının başlangıç süresi karşılaştırıldığında p değeri 0,15 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre ağrı başlangıcı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Ek analjezik ihtiyacının blok tipine göre karşılaştırılması verilmiş olup ek analjezi açısından her iki grup karşılaştırıldığında da istatistiksel açıdan anlamlı bir fark izlenilmedi ($p=0,44$). Ek analjezi ihtiyacı ise ESP grup yapılan 5 hastada mevcutken (%19) m-TLIP blok uygulanan 3 hastada mevcuttu (%12).

Tablo 5. Ağrı başlangıç ve Ek analjezik ihtiyacının süresinin yapılan blok'a göre karşılaştırılması

	ESP	m-TLIP	p
Ağrı başlangıç süresi ortalaması	21,08	22,81	0,155
Ek analjezi yazılan hasta sayısı	5	3	0,44
Ek analjezi yazılan hastaların yüzdesi	19%	12%	

Mann Whitney U testi uygulandı. $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

ESP=Erector Spina Plane bloku

m-TLIP= modifiye ThoracoLumbar Inferfasiyal Plane bloku

5.TARTIŞMA

5.1.Literatürde yapılmış çalışmalar

Majör lomber cerrahilerde postoperatif ağrının 3 güne kadar devam ettiği öne sürülmektedir (98). Yine benzer çalışmalar postoperatif ağrının 4.saatte maksimuma çıktığını göstermektedir. Lomber spinal cerrahilerin analjezisi için epidural analjezi altın standart olarak kabul edilmektedir (99). Ancak epidural kateterin cerrahi alana etki edeceği göz önünde bulundurularak preoperatif olarak takılması daha başarılı bir yöntem olarak kabul edilmektedir (100). Ancak epidural kateterler lomber cerrahilerde tamamen güvenilir invaziv yöntemler değildir. Cerrahiye bağlı dura kesisi olması durumunda intratekal ilaç enjeksiyonu meydana gelebilmektedir.

Erector spinae plane blokunun USG eşliğinde yapıldığında epidural bloka benzer etkiler gösterdiği bildirilmiştir (72). Ek olarak bu blok cerrahi bölgeye daha uzak bir alandan daha kolay bir şekilde yapılabilir.

ESP bloka ait yapılan bir çalışmada L2 seviyesinde blok yapılmasının bel ağrısında yeterli analjezi sağladığı bildirilmiştir (101). Yine yapılan retrospektif diğer bir çalışmada ESP blok yapılan lomber cerrahiler postoperatif ağrı skorları daha düşük bulunmuştur (102).

Melvin ve arkadaşlarına ait bir vaka serisinde ise alt torasik bölgelerden yapılan ESP blokunun lumbosakral spinal cerrahilerin postoperatif analjezisini sağlamakta etkili bir yöntem olduğu ortaya konulmuştur (87). Zhang ve arkadaşlarına ait bir çalışmada ise bilateral ESP blok uygulamasının posterior lomber cerrahilerde postoperatif analjeziyi sağlamakta etkili olduğunu göstermiştir (103).

Düşük ağrı skorlarının yanında depresyon, bulantı, kusma ve konstipasyon gibi semptomlarının olmayışı da hastalarda daha çabuk toparlanmayı sağlamaktadır. Mevcut veriler ESP blokunun postoperatif opioid kullanımını azaltıcı etkilerinin olduğunu göstermiştir.

Aynı zamanda majör spinal cerrahi geçirecek hastaların yaklaşık %70'inde ağrı rahatlaması için preoperatif opioid kullanımı söz konusudur. Preoperatif opioid kullanımı ve yeterli ağrı yönetiminin olmaması da postoperatif dönemde opioidlerin hatalı kullanımına ve istismarına neden olabilmektedir (104).

Yapılan diğer bir randomize kontrollü çalışmada ve Singh ve arkadaşları standart opioid ağırlıklı analjezi yöntemleri ile karşılaştırıldığında ESP blok yapılan hastalarda düşük ağrı skorları, daha az morfin tüketimi ve daha iyi hasta memnuniyeti elde edildiğini ortaya koymaktadır (105).

Yapılan bir meta-analizde ESP blokunun postoperatif bulantı kusma (PONV) için etkinliği değerlendirilmiştir. PONV açısından ESP blok diğer analjezi yöntemlerinden daha etkin bulunmuştur (106).

Oh ve arkadaşlarının yapmış olduğu randomize kontrollü çalışmaların değerlendirildiği bir meta-analizde ESP blokunun hem hasta memnuniyeti, hem ağrı skorları hem de bulantı kusma açısından etkili bir analjezik yöntem olduğu bildirilmektedir.(107)

Bizim elde ettiğimiz veriler lomber disk hernisi onarımı yapılan hastalarda multimodal analjezi kapsamında yapılan ESP blokunun ağrı skorlarını düşürmede son derece etkili olduğu, güvenli bir şekilde blokun uygulanabildiği, bulantı kusma sıklığının son derece az olduğu yönündedir. Yine diğer verilere uygun şekilde 24 saat süreye kadar opioid tüketiminde azalma olduğunu hatta bizim çalışmamızda opioid kullanımına ciddi sınırlandırma getirdiğini hatta hastaların büyük çoğunluğunda opioid free analjezi sağlandığını göstermektedir. Bulantı kusma açısından değerlendirildiğine hiçbir hastamızda bulantı kusmaya rastlanmamıştır. Hiçbir hastada hemodinamik bir bozulma gözlenmemiştir. Bu veriler ışığında da ESP blokunun güvenli bir yöntem olduğu düşünmekteyiz.

Xu ve arkadaşlarına ait bir vaka serisi sunumunda ise m-TLIP blokunun bilateral 20'şer ml uygulanmasının istirahatte 48 saate hareket halinde ise 24 saate kadar etkin analjezi sağladığı gösterilmektedir (108). Çiftçi ve arkadaşlarına ait randomize kontrollü bir çalışmada lomber diskektomi cerrahisi yapılan 90 hastada m-TLIP blokunun etkinliği ESP bloku ile karşılaştırılmış, her ikisinin de yeterli analjezi sağladığı görülmekle birlikte benzer etkilere sahip olduğu gözlenmiştir (109). Ahıskalıoğlu ve arkadaşlarının yaptığı randomize kontrollü bir çalışmada ise kontrol grubuyla karşılaştırıldığında m-TLIP blokunda VAS skorları belirgin olarak düşük bulunmuş, ayrıca PONV kontrol grubunda belirgin olarak yüksek izlenmiştir (110). Hasta kontrollü analjezi (PCA) yönteminin de kullanıldığı bu çalışmada ilk 24 saatte fentanil tüketimi m-TLIP bloku uygulanan blokta belirgin olarak düşük bulunmuştur.

m-TLIP bloku posterior cerrahilerin yanı sıra inguinal herni gibi cerrahi işlemlerde de kullanılmış ve analjezik açıdan başarılı bulunmuştur (111). Bu vaka serisinde açık yöntemlerin kullanıldığı 4 inguinal herni hastasında postoperatif uygulanan m-TLIP blokunun etkinliğinden bahsedilmektedir.

Pavithran ve arkadaşlarına ait bir çalışmada m-TLIP blokuyla yara yeri infiltrasyon analjezisi karşılaştırılmış, m-TLIP bloku 48 saatlik takipte daha düşük VAS skoruyla ve daha düşük opioid kullanımıyla ilişkilendirilmiştir (112).

5.2.Bizim verilerimizin değerlendirilmesi

Bizim sonuçlarımız da bu çalışmalarda elde edilmiş olan verilere benzer olarak ilk 24 saat içerisinde ağrı skorları düşük olarak saptanmıştır. Analjezik etkinin hastaların büyük çoğunluğunda diğer çalışmalardaki verilere benzer şekilde 24 saate kadar sürdüğü gözlenmiştir. Hastalarda ESP blokuna benzer olarak opioid ihtiyacı oldukça düşük bulunmuş ve hatta birçok vakada opioid free analjezi sağlanabilmiştir. PONV

açısından da oldukça etkili olan bu blokun da güvenle uygulanabileceği kanısındayız. Özellikle obez ve transverse processlerin yeterince görüntülenemediği hastalarda gerek yüzeysel olması gerek de görüntülenmesi kolay olması açısından ESP bloka kıyasla daha kolay bir teknik olarak değerlendirdik.

Hastalara VAS skoru 4 ve üzerinde olduğunda kurtarıcı analjezi yapılmıştır. Yine her iki blok arasında VAS skorlarında tüm zamanlarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken PONV açısından iki blokta da bir farklılık gözlenmedi. PONV'ye hiçbir hastada rastlanmadı. Bu duruma tek seviye lomber cerrahi yapılmasının ve operasyon süresinin düşük olmasının da etki ettiğine inanmaktayız.

İki blok karşılaştırıldığında yapılan çalışmalara benzer olarak VAS skorları arasında belirgin bir fark bulunamadı. İki blok da opioid tüketimini literatürdeki çalışmalara benzer şekilde azaltmaktaydı. PONV açısından da iki blok da etkin görüldü.

Hastalar içerisinde sadece m-TLIP blok uygulanan 1 hastada bulantı oldu. Diğer hastalarda herhangi bir bulantı-kusma şikayeti izlenilmedi.

Hiçbir hastada bu rejyonel anestezi yöntemlerine bağlı olarak herhangi bir komplikasyon gelişmedi. Hastalara ait elimizde 24 saat üzerinde herhangi bir takip verisi bulunmamakla beraber gerek literatürde gerekse de bizim gözlemlerimize göre gerekli güvenlik önlemleri (USG kullanımı, sterilite kuralları, doz ayarlamaları gibi) alındığında güvenle yapılabileceği düşüncesindeyiz. Bu konuda yine daha fazla örneklem sayısına sahip randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Elde edilen bu veriler değerlendirildiğinde lomber disk hernisi onarımı operasyonu geçiren hastalarda her iki blokun da multimodal analjezi kapsamında kullanımının ağrı yönetiminde etkili olduğunu düşünüyoruz. Yapılan çalışmalarla ESP blokunun lomber vertebra cerrahisinde analjezideki etkinliği gösterilmiş olup biz elde ettiğimiz verilere dayanarak m-TLIP blokunun ESP bloka alternatif olarak kullanılabileceğini düşünüyoruz.

5.3.Çalışmamıza dair kısıtlılıklar

Hastaların 24 saat sonrasındaki uzun dönem takipleri yapılmamıştır. Bu yüzden blokların taburculuk süresi, postoperatif morbidite, hasta memnuniyeti ve rehabilitasyonu ve kronik ağrıya etkisi ile ilgili net bir yorum yapılamaz.

Hastalara yapılan blokların hemodinamiğe etkisi üzerine elimizde herhangi bir veri bulunmamaktadır. Her iki blokun da sadece analjezi üzerine etkileri incelenmiştir.

Her iki grupta da analjezi amacıyla rejyonel bir tetkik uygulanmış olup blokların rejyonel olmayan bir teknikle karşılaştırılması yapılamamıştır. Bu nedenle bu blokların tek başlarına analjezik etkinlikleri değerlendirilememiştir.

Hastaların opere edildiği bölgelerin daha doğru karşılaştırılabilmesi için daha homojen ve daha çok sayıda veriye ihtiyaç bulunmaktadır.

Özellikle m-TLIP blokunda blokajın seviyesi ile alakalı elimizde henüz belirlenmiş kesin bir bilgi mevcut değildir. Bizim yaptığımız yorumlar blokun klinik etkisi

kapsamında olmaktadır. Bloкта kullanılan solüsyonun yayılımını tam olarak anlamak amacıyla bir kontrast maddenin karışıma eklenmesi ve sonrasında görüntüleme yöntemleri ile solüsyonunun dağılımının incelenmesi bu konuda daha detaylı fikirler verebilecektir.

Kullandığımız doz şeması ile alakalı ise volümün ne kadar verileceği konusunda özellikle m-TLIP blokunda yeterli çalışma bulunmamakla birlikte bizim elde ettiğimiz verilere göre kullandığımız dozda yeterli analjezik etkiyi sağladığımızı düşünsek bile bu konuda net bir kanıt bulunmamaktadır.

Uygulanan lokal anesteziğin hacmini, konsantrasyonu ve türünü optimize etmek için daha fazla klinik araştırmaya ihtiyaç vardır.



6.SONUÇ

ESP ve M-TLIP blokları lomber disk hernisi onarımı yapılan tek seviye vertebra cerrahilerinde postoperatif ağrının yönetiminde multimodal analjezi kapsamında kullanılabilirlerdir.

Biz bu çalışma ile bu iki blokun postoperatif, postoperatif 15.dakika, postoperatif 4.saatte ve postoperatif 12.saatlerde VAS skoru üzerine birbirlerine karşı istatistiksel olarak bir üstünlükleri olmadığını göstermiş olduk. Bununla birlikte her iki blokta postoperatif ağrının başlangıç süresi karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterilememiştir.

Sonuç olarak biz her iki blokun da lomber disk hernisi onarımında analjezi için birbirine alternatif olabileceğini düşünüyoruz. Her iki blokun da lomber disk hernisi onarımı cerrahisinde analjezi sağlayabilmek için kullanılabilirliğini ve her iki blokunda yeterli analjezi sağladığını düşünmekteyiz.

7.KAYNAKÇALAR

1. Mitchell R, Smith G. The control of acute postoperative pain. *BJA: British Journal of Anaesthesia*. 1989;63(2):147-58.
2. Kuntz B, Hoebel J, Fuchs J, Neuhauser H, Lampert T. Social inequalities in the prevalence of chronic back pain among adults in Germany. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*. 2017;60:783-91.
3. Suzuki A, Matsumura A, Konishi S, Terai H, Tsujio T, Dozono S, et al. Risk factor analysis for motor deficit and delayed recovery associated with L4/5 lumbar disc herniation. *Clinical Spine Surgery*. 2011;24(1):1-5.
4. Dorow M, Loebner M, Stein J, Konnopka A, Meisel HJ, Guenther L, et al. Risk factors for postoperative pain intensity in patients undergoing lumbar disc surgery: a systematic review. *PloS one*. 2017;12(1):e0170303.
5. Hernández Palazón J, Tortosa Serrano J, Burguillos López S, Molero Molero E. Infiltración de la herida quirúrgica con anestésico local para analgesia postoperatoria en pacientes intervenidos de hernia de disco lumbar. Estudio comparativo entre ropivacaína y bupivacaína. *Rev esp anestesiología reanimación*. 2001;17-20.
6. Organization WH. *Cancer pain relief: with a guide to opioid availability*: World Health Organization; 1996.
7. Woolf CJ, Salter MW. Neuronal plasticity: increasing the gain in pain. *science*. 2000;288(5472):1765-8.
8. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM, Siegelbaum SA, Hudspeth A. *Principles of neural science, fifth edition*. Principles of Neural Science: McGraw-Hill Education; 2013.
9. Apkarian AV, Bushnell MC, Treede R-D, Zubieta J-K. Human brain mechanisms of pain perception and regulation in health and disease. *European journal of pain*. 2005;9(4):463-84.
10. Tracey I, Mantyh PW. The cerebral signature for pain perception and its modulation. *Neuron*. 2007;55(3):377-91.
11. Zhang J-M, An J. Cytokines, inflammation and pain. *International anesthesiology clinics*. 2007;45(2):27.
12. Mantyh PW. Neurobiology of substance P and the NK1 receptor. *The Journal of clinical psychiatry*. 2002;63(suppl 11):12628.
13. Misko A, Ferguson T, Notterpek L. Matrix metalloproteinase mediated degradation of basement membrane proteins in Trembler J neuropathy nerves. *Journal of neurochemistry*. 2002;83(4):885-94.
14. Klepstad P, Maurset A, Moberg ER, Øye I. Evidence of a role for NMDA receptors in pain perception. *European journal of pharmacology*. 1990;187(3):513-8.
15. Strobel C, Hunt S, Sullivan R, Sun J, Sah P. Emotional regulation of pain: the role of noradrenaline in the amygdala. *Science China Life Sciences*. 2014;57:384-90.
16. Fields HL, Levine JD. Placebo analgesia—a role for endorphins? *Trends in Neurosciences*. 1984;7(8):271-3.
17. Sommer C. Serotonin in pain and pain control. *Handbook of behavioral neuroscience*. 21: Elsevier; 2010. p. 457-71.
18. Yanai K, Mobarakeh JI, Kuramasu A, Sakurada S. Roles of histamine receptors in pain perception: a study using receptors gene knockout mice. *Nihon Yakurigaku zasshi Folia Pharmacologica Japonica*. 2003;122(5):391-9.

19. Chapman V, Dickenson AH. The spinal and peripheral roles of bradykinin and prostaglandins in nociceptive processing in the rat. *European journal of pharmacology*. 1992;219(3-4):427-33.
20. Bartels K, Mayes LM, Dingmann C, Bullard KJ, Hopfer CJ, Binswanger IA. Opioid use and storage patterns by patients after hospital discharge following surgery. *PloS one*. 2016;11(1):e0147972.
21. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, et al. Management of Postoperative Pain: a clinical practice guideline from the American pain society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' committee on regional anesthesia, executive committee, and administrative council. *The journal of pain*. 2016;17(2):131-57.
22. Süner Z, Kalayci D, Sen Ö, Kaya M, Ünver S, Oğuz G. Postoperative analgesia after total abdominal hysterectomy: is the transversus abdominis plane block effective? *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2019;22(4):478-84.
23. Garimella V, Cellini C. Postoperative pain control. *Clinics in colon and rectal surgery*. 2013;26(03):191-6.
24. Rawal N. Current issues in postoperative pain management. *European Journal of Anaesthesiology| EJA*. 2016;33(3):160-71.
25. Lespasio MJ, Guarino A, Sodhi N, Mont MA. Pain management associated with total joint arthroplasty: a primer. *The Permanente Journal*. 2019;23.
26. Blichfeldt-Eckhardt MR. From acute to chronic postsurgical pain: the significance of the acute pain response. *Dan Med J*. 2018;65(3):B5326.
27. Sirintawat N, Sawang K, Chaiyasamut T, Wongsirichat N. Pain measurement in oral and maxillofacial surgery. *Journal of dental anesthesia and pain medicine*. 2017;17(4):253-63.
28. Lee JT, Sanderson CR, Xuan W, Agar M. Lidocaine for cancer pain in adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of palliative medicine*. 2019;22(3):326-34.
29. Woolf CJ, Chong M-S. Preemptive analgesia—treating postoperative pain by preventing the establishment of central sensitization. *Anesthesia & Analgesia*. 1993;77(2):362-79.
30. Jensen MP, Chen C, Brugger AM. Interpretation of visual analog scale ratings and change scores: a reanalysis of two clinical trials of postoperative pain. *The Journal of pain*. 2003;4(7):407-14.
31. Bidian C, Freedman G, Hossain S, Eisenkraft J, Beilin Y. The visual analog scale for pain. *Anesthesiology*. 2001;95:1356-61.
32. Bm B, Liu S, rowlingson AJ, Cowan Ar, Wu JL. Efficacy of postoperative epidural analgesia: a meta-analysis *JAMA*. 2003;290(18):2455-63.
33. Li X-d, Han C, Yu W-l. Is Femoral Nerve Block Superior to Fascia Iliac Block in Hip Surgery? Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *BioMed Research International*. 2022;2022.
34. Xu M, Hu J, Yan J, Yan H, Zhang C. Paravertebral block versus thoracic epidural analgesia for postthoracotomy pain relief: a meta-analysis of randomized trials. *The Thoracic and Cardiovascular Surgeon*. 2022;70(05):413-21.
35. Langley G, Sheppard H. The visual analogue scale: its use in pain measurement. *Rheumatology international*. 1985;5(4):145-8.
36. Sassack B, Carrier JD. *Anatomy, back, lumbar Spine*. 2020.

37. Uçar D, Uçar BY, Coşar Y, Emrem K, Gümüştuyu G, Mutlu S, et al. Retrospective cohort study of the prevalence of lumbosacral transitional vertebra in a wide and well-represented population. *Arthritis*. 2013;2013.
38. Deng Y, Han X, Tang S, Li C, Xiao W, Tan Z. Magnolol and honokiol attenuate apoptosis of enterotoxigenic escherichia coli-induced intestinal epithelium by maintaining secretion and absorption homeostasis and protecting mucosal integrity. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*. 2018;24:3348.
39. Puigdellívol-Sánchez A, Prats-Galino A, Reina M, Machés F, Hernández J, De Andrés J, et al. Tridimensional magnetic resonance image of structures enclosed in the spinal canal relevant to anesthetists and estimation of the lumbosacral CSF volume. *Acta Anaesth Belg*. 2011;62:37-45.
40. Saifuddin A, Emanuel R, White J, Renton P, Braithwaite I, Taylor B. An analysis of radiating pain at lumbar discography. *European Spine Journal*. 1998;7:358-62.
41. Cramer GD, Darby SA. *Clinical anatomy of the spine, spinal cord, and ANS*. 2013.
42. Al Qaraghli MI, De Jesus O. Lumbar disc herniation. 2020.
43. Garrido E. Lumbar disc herniation in the pediatric patient. *Neurosurgery Clinics of North America*. 1993;4(1):149-52.
44. Mayer H-M, Mellerowicz H, Dihlmann SW. Endoscopic discectomy in pediatric and juvenile lumbar disc herniations. *Journal of Pediatric orthopedics Part B*. 1996;5(1):39-43.
45. Obukhov SK, Hankenson L, Manka M, Mawk JR. Multilevel lumbar disc herniation in 12-year-old twins. *Child's Nervous System*. 1996;12:169-71.
46. Bortoletto A, Prata SDS, Santos GBd. Hérnia discal em crianças e adolescentes: relato de cinco casos. *Rev bras ortop*. 1998;8:11-4.
47. Vialle LR, Vialle EN, Henao JES, Giraldo G. Lumbar disc herniation. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*. 2010;45(1):17-22.
48. Leonardi M, Boos N. Disc Herniation and Radiculopathy. *Spinal Disorders: Fundamentals of Diagnosis and Treatment*. 2008:481-512.
49. Manchikanti L, Boswell MV, Singh V, Benyamin RM, Fellows B, Abdi S, et al. Comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in the management of chronic spinal pain. *Pain physician*. 2009;12(4):699.
50. O'Neill A, Lirk P. Multimodal Analgesia. *Anesthesiology Clinics*. 2022;40(3):455-68.
51. Lynch M. Pain as the fifth vital sign. *Journal of Infusion Nursing*. 2001;24(2):85-94.
52. Moraca RJ, Sheldon DG, Thirlby RC. The role of epidural anesthesia and analgesia in surgical practice. *Annals of surgery*. 2003;238(5):663.
53. Breivik H, Stubhaug A. Management of acute postoperative pain: still a long way to go! : LWW; 2008. p. 233-4.
54. Chang S, Maney K, Mehta V, Langford R. Pain assessment and management in medical wards: an area of unmet need. *Postgraduate medical journal*. 2010;86(1015):279-84.
55. Gordon DB, Pellino TA, Miaskowski C, McNeill JA, Paice JA, Laferriere D, et al. A 10-year review of quality improvement monitoring in pain management:

- recommendations for standardized outcome measures. *Pain Management Nursing*. 2002;3(4):116-30.
56. Oderda GM, Evans RS, Lloyd J, Lipman A, Chen C, Ashburn M, et al. Cost of opioid-related adverse drug events in surgical patients. *Journal of pain and symptom management*. 2003;25(3):276-83.
 57. Koppert W, Schmelz M. The impact of opioid-induced hyperalgesia for postoperative pain. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2007;21(1):65-83.
 58. Gritsenko K, Khelemsky Y, Kaye AD, Vadivelu N, Urman RD. Multimodal therapy in perioperative analgesia. *Best practice & research Clinical anaesthesiology*. 2014;28(1):59-79.
 59. Prabhakar A, Mancuso KF, Owen CP, Lissauer J, Merritt CK, Urman RD, et al. Perioperative analgesia outcomes and strategies. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2014;28(2):105-15.
 60. Beverly A, Kaye AD, Urman RD. SCAMPs for multimodal post-operative analgesia: A concept to standardize and individualize care. *Current pain and headache reports*. 2017;21:1-8.
 61. Beverly A, Kaye AD, Ljungqvist O, Urman RD. Essential elements of multimodal analgesia in enhanced recovery after surgery (ERAS) guidelines. *Anesthesiology clinics*. 2017;35(2):e115-e43.
 62. Prabhakar A, Cefalu JN, Rowe JS, Kaye AD, Urman RD. Techniques to optimize multimodal analgesia in ambulatory surgery. *Current pain and headache reports*. 2017;21:1-6.
 63. Bicak M, Aktas U, Salik F, Akelma H, Bicak E, Kaya S. Comparison of Thoracolumbar Interfascial Plane Block with the Application of Local Anesthesia in the Management of Postoperative Pain in Patients with Lumbar Disc Surgery. *Turkish Neurosurgery*. 2021;31(5).
 64. Chen S, Argáez C. Tramadol for the Management of Pain in Adult Patients: A Review of Clinical Effectiveness—An Update. 2018.
 65. Kizilbash A, Ngô-Minh C. Review of extended-release formulations of Tramadol for the management of chronic non-cancer pain: focus on marketed formulations. *Journal of Pain Research*. 2014:149-61.
 66. Organization WH. Tramadol update review report. Geneva, Switzerland: World Health Organization. 2014.
 67. Khosrojerdi H, Alipour Talesh G, Danaei GH, Shokooh Saremi S, Adab A, Afshari R. Tramadol half life is dose dependent in overdose. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2015;23:1-3.
 68. Józwiak-Bebenista M, Nowak JZ. Paracetamol: mechanism of action, applications and safety concern. *Acta poloniae pharmaceutica*. 2014;71(1):11-23.
 69. Petersen PL, Mathiesen O, Torup H, Dahl J. The transversus abdominis plane block: a valuable option for postoperative analgesia? A topical review. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2010;54(5):529-35.
 70. Bonnet F, Berger J, Aveline C. Transversus abdominis plane block: what is its role in postoperative analgesia? : Oxford University Press; 2009. p. 468-70.
 71. Krishnan S, Cascella M. Erector spinae plane block. 2019.
 72. Forero M, Adhikary SD, Lopez H, Tsui C, Chin KJ. The erector spinae plane block: a novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2016;41(5):621-7.

73. Ince I, Ozmen O, Aksoy M, Zeren S, Ulas AB, Aydin Y. Erector Spinae Plane Block Catheter Insertion under Ultrasound Guidance for Thoracic Surgery. 2018.
74. Ahiskalioglu A, Tulgar S, Celik M, Ozer Z, Alici HA, Aydin ME. Lumbar erector spinae plane block as a main anesthetic method for hip surgery in high risk elderly patients: initial experience with a magnetic resonance imaging. *The Eurasian journal of medicine*. 2020;52(1):16.
75. ARTIK HAÜ, GÜLPINAR T, Halis A, Celebi N. Erector spinae plane block in chronic pain: a retrospective study. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 2022;52(4):1408-10.
76. Tulgar S, Ahiskalioglu A, De Cassai A, Gurkan Y. Efficacy of bilateral erector spinae plane block in the management of pain: current insights. *Journal of pain research*. 2019:2597-613.
77. Aydın T, Balaban O, Ahiskalioglu A, Alici HA, Acar A. Ultrasound-guided erector spinae plane block for the management of herpes zoster pain: observational study. *Cureus*. 2019;11(10).
78. Vidal E, Giménez H, Forero M, Fajardo M. Erector spinae plane block: a cadaver study to determine its mechanism of action. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación (English Edition)*. 2018;65(9):514-9.
79. Diwan S, Garud R, Nair A. Thoracic paravertebral and erector spinae plane block: A cadaveric study demonstrating different site of injections and similar destinations. *Saudi Journal of Anaesthesia*. 2019;13(4):399.
80. Chin K, Adhikary S, Sarwani N, Forero M. The analgesic efficacy of pre-operative bilateral erector spinae plane (ESP) blocks in patients having ventral hernia repair. *Anaesthesia*. 2017;72(4):452-60.
81. Hamilton D, Manickam B. Is the erector spinae plane (ESP) block a sheath block? *Anaesthesia*. 2017;72(7):915-6.
82. Jain K, Jaiswal V, Puri A. Erector spinae plane block: Relatively new block on horizon with a wide spectrum of application—A case series. *Indian journal of anaesthesia*. 2018;62(10):809.
83. Singh S, Chaudhary NK. Bilateral ultasound guided erector spinae plane block for postoperative pain management in lumbar spine surgery: a case series. *Journal of neurosurgical anesthesiology*. 2019;31(3):354.
84. Nakamura RK, Machado FC, Novais LSR. Erector spinae plane block for perioperative analgesia in cardiac surgery. Case report. *BrJP*. 2018;1:369-71.
85. Tulgar S, Selvi O, Senturk O, Serifsoy TE, Thomas DT. Ultrasound-guided erector spinae plane block: indications, complications, and effects on acute and chronic pain based on a single-center experience. *Cureus*. 2019;11(1).
86. Tulgar S, Selvi O, Kapakli MS. Erector spinae plane block for different laparoscopic abdominal surgeries: case series. *Case Reports in Anesthesiology*. 2018;2018.
87. Melvin JP, Schrot RJ, Chu GM, Chin KJ. Low thoracic erector spinae plane block for perioperative analgesia in lumbosacral spine surgery: a case series. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2018;65(9):1057-65.
88. Calandese F, Adduci A. Erector spinae plane block for acute postoperative pain management after anterior thoracolumbar spine surgery. *Journal of clinical anesthesia*. 2019;52:55-6.

89. Ueshima H, Otake H. WITHDRAWN: Clinical experiences of ultrasound-guided erector spinae plane block for thoracic vertebra surgery. *Journal of clinical anesthesia*. 2017;38:137.
90. Chin KJ, Lewis S. Opioid-free analgesia for posterior spinal fusion surgery using erector spinae plane (ESP) blocks in a multimodal anesthetic regimen. *Spine*. 2019;44(6):E379-E83.
91. Selvi O, Tulgar S. Bloqueo en el plano del erector de la columna ecoguiado como causa de bloqueo motor imprevisto. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2018;65(10):589-92.
92. Kietaihl S, Ferrandis R, Godier A, Llau J, Lobo C, Macfarlane AJ, et al. Regional anaesthesia in patients on antithrombotic drugs: Joint ESAIC/ESRA guidelines. *European Journal of Anaesthesiology| EJA*. 2022;39(2):100-32.
93. Hand WR, Taylor JM, Harvey NR, Epperson TI, Gunselman RJ, Bolin ED, et al. Le bloc du plan interfascial thoraco-lombaire (TLIP): une étude pilote auprès de volontaires. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. 2015;62:1196-200.
94. Ahiskalioglu A, Yayik AM, Alici HA. Ultrasound-guided lateral thoracolumbar interfascial plane (TLIP) block: Description of new modified technique. *Journal of clinical anesthesia*. 2017;40:62.
95. Çiftçi B, Ekinci M. A prospective and randomized trial comparing modified and classical techniques of ultrasound-guided thoracolumbar interfascial plane block. *Agri*. 2020;32:186-92.
96. Ueshima H, Otake H. RETRACTED: Ultrasound-guided “lateral” thoracolumbar interfascial plane (TLIP) block: A cadaveric study of the spread of injectate. Elsevier; 2017.
97. Schuenke M, Vleeming A, Van Hoof T, Willard F. A description of the lumbar interfascial triangle and its relation with the lateral raphe: anatomical constituents of load transfer through the lateral margin of the thoracolumbar fascia. *Journal of anatomy*. 2012;221(6):568-76.
98. Bianconi M, Ferraro L, Traina G, Zanolli G, Antonelli T, Guberti A, et al. Pharmacokinetics and efficacy of ropivacaine continuous wound instillation after joint replacement surgery. *British Journal of Anaesthesia*. 2003;91(6):830-5.
99. Cohen BE, Hartman MB, Wade JT, Miller JS, Gilbert R, Chapman TM. Postoperative Pain Control After Lumbar Spine Fusion: Patient-Controlled Analgesia: Versus: Continuous Epidural Analgesia. *Spine*. 1997;22(16):1892-6.
100. Gottschalk A, Freitag M, Tank S, Burmeister M-A, Kreißl S, Kothe R, et al. Quality of postoperative pain using an intraoperatively placed epidural catheter after major lumbar spinal surgery. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2004;101(1):175-80.
101. Takahashi H, Suzuki T. Erector spinae plane block for low back pain in failed back surgery syndrome: a case report. *JA Clinical Reports*. 2018;4(1):1-4.
102. Ueshima H, Inagaki M, Toyone T, Otake H. Efficacy of the erector spinae plane block for lumbar spinal surgery: a retrospective study. *Asian spine journal*. 2019;13(2):254.
103. Zhang T-J, Zhang J-J, Qu Z-Y, Zhang H-Y, Qiu Y, Hua Z. Bilateral erector spinae plane blocks for open posterior lumbar surgery. *Journal of Pain Research*. 2020:709-17.

104. Dunn LK, Yerra S, Fang S, Hanak MF, Leibowitz MK, Tsang S, et al. Incidence and risk factors for chronic postoperative opioid use after major spine surgery: a cross-sectional study with longitudinal outcome. *Anesthesia and analgesia*. 2018;127(1):247.
105. Singh S, Choudhary NK, Lalin D, Verma VK. Bilateral ultrasound-guided erector spinae plane block for postoperative analgesia in lumbar spine surgery: a randomized control trial. *Journal of neurosurgical anesthesiology*. 2020;32(4):330-4.
106. Sun Q, Zhang C, Liu S, Lv H, Liu W, Pan Z, et al. Efficacy of erector spinae plane block for postoperative analgesia lumbar surgery: a systematic review and meta-analysis. *BMC anesthesiology*. 2023;23(1):1-11.
107. Oh SK, Lim BG, Won YJ, Lee DK, Kim SS. Analgesic efficacy of erector spinae plane block in lumbar spine surgery: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2022;78:110647.
108. Xu JL, Doherty T, Patel R, Galeno J, Dotzauer B. Analgesic efficacy of ultrasound-guided modified thoracolumbar interfascial plane block performed with the use of neurophysiology monitoring for postoperative lumbar surgery. *Journal of clinical anesthesia*. 2019;52:21-3.
109. Ciftci B, Ekinci M, Celik EC, Yayik AM, Aydin ME, Ahiskalioglu A. Ultrasound-guided erector spinae plane block versus modified-thoracolumbar interfascial plane block for lumbar discectomy surgery: a randomized, controlled study. *World neurosurgery*. 2020;144:e849-e55.
110. Ahiskalioglu A, Yayik AM, Doymus O, Selvitopi K, Ahiskalioglu EO, Calikoglu C, et al. Efficacy of ultrasound-guided modified thoracolumbar interfascial plane block for postoperative analgesia after spinal surgery: a randomized-controlled trial. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. 2018;65:603-4.
111. Turan EI, Şahin AS. Modified Thoracolumbar Interfascial Plane Block in Inguinal Hernia Repairment.
112. Pavithran P, Sudarshan PK, Eliyas S, Sekhar B, Kaniachallil K. Comparison of thoracolumbar interfascial plane block with local anaesthetic infiltration in lumbar spine surgeries—A prospective double-blinded randomised controlled trial. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2022;66(6):436.