



**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**ELEKTİF LOMBER VERTEBRA CERRAHİSİNDE
ANALJEZİK YÖNTEMLERİN
POSTOPERATİF ERKEN DÖNEMDE
ANALJEZİ NOSİSEPSİYON İNDEKSİ (ANI) MONİTORİZASYONU İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. Hatice Aşlıhan ÜLGEN**

MART 2019

BEYAN

Bu çalışma T.C. Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 19.09.2019 tarihinde 131 sayılı onay alınarak hazırlanmıştır. Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Tarih

.../.../...

Dr. Hatice Aslıhan ÜLGEN

İmza

TEŞEKKÜR

Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda sürdürdüğüm uzmanlık eğitimim süresince hiçbir konuda desteğini esirgemeyen ve beni teşvik edip yönlendiren, tecrübesini bizimle paylaşan, tez yazarken tüm bilgi ve birikimleriyle bize yol gösteren tez danışmanım, Sakarya Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bölümü Klinik ve Eğitim Sorumlusu Sayın Hocam Prof. Dr. Ali Fuat ERDEM'e; kendisinden çok şey öğrendiğim, bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım Sayın Hocam Prof. Dr. Yakup TOMAK'a; kendime örnek aldığım ve anlayışıyla her zaman yanımda olan ve tüm bilgi birikimini bize aktaran sevgili hocam Prof. Dr. Serbülent Gökhan BEYAZ'a, eğitimim süresince destek ve teşviklerini hiçbir zaman esirgemeyen, motive eden, yol gösteren hocam Sayın Doç. Dr. Ayça TAŞ TUNA'ya, her konuda her zaman bizi destekleyen sayın Dr. Öğr. Üyesi Onur PALABIYIK'a, en içten teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Asistanlık eğitimim süresince birlikte çalıştığım tüm değerli canım asistan arkadaşlarım, meslektaşlarım, anestezi teknikerleri, anestezi teknisyenleri ve ameliyathane çalışanlarımıza teşekkür ederim.

Üniversite yıllarımızdan beri hep yanımda olan, hayatıma tanıklık eden, beni motive eden, her konuda destekleyen, gerek meslek anlamında gerek hayata dair çok şey öğrendiğim, aynı uzmanlık dalını paylaştığım hayat arkadaşım Uz. Dr. Ali Metin Ülgen'e gönülden sevgilerimi sunarım ve çok teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca her anımda yanımda olan, gerek eğitim hayatıma gerekse yaşantımın diğer tüm anlarına, tüm güzelliklerine, zorluklarına, üzüntülerine eşlik eden, bugünlerime gelirken hep elimden tutan anneme, babama ve canım kardeşime gönülden sevgilerimi sunarım ve çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER

TABLOLAR

RESİMLER

KISALTMALAR

ÖZET

ABSTRACT

GİRİŞ VE AMAÇ

GENEL BİLGİLER

1. AĞRI

1.1. Ağrının sınıflandırılması

1.2. Ağrı Reseptörleri ve Ağrılı Uyarılar

1.3. Ağrının Komponentleri

1.4. Ağrı Teorileri

1.5. Ağrının Nörofizyolojisi ve Nöroanatomi

1.6. Ağrı Ölçüm Yöntemleri

1.6.1. Tip I Ölçümler

1.6.2. Tip II Ölçümler

1.6.3. Analjezi Nosisepsiyon İndeks (ANI)

2. POSTOPERATİF AĞRI VE FİZYOPATOLOJİSİ

2.1. Postoperatif Ağrı Tedavi Yöntemleri

2.2. Multimodal Analjezi

2.3. Erektör Spina Alan Bloğu

2.4. Postoperatif Ağrı Komplikasyonları

GEREÇ VE YÖNTEMLER

İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME

BULGULAR

TARTIŞMA

KISITLAMALAR

SONUÇ

KAYNAKLAR

ÖZGEÇMİŞ



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Kapı kontrol teorisine göre ağırlı uyarıların iletimi

Şekil 2: Ağırlı uyarıların üst merkezlere iletimi

Şekil 3: Transdüksiyon

Şekil 4: Transmisyon. Periferal yaralanma sonrası sensitizasyonun derecesini belirleyen uyarıcı ve baskılayıcı nörotransmitterler

Şekil 5: Vizüel Analog Skala

Şekil 6: Numerik Değerlendirme Skalası

Şekil 7: Kategori Derecelendirme Skalası

Şekil 8: Solunum paternindeki alanın hesaplanması

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1: Gruplara göre demografik veriler

Tablo 2: Grupların zamana göre NRS ortalamaları

Tablo 3: Gruplar arası ANİ değerlerinin incelenmesi

Tablo 4: Gruplar arası kalp atım hızı ve sistolik kan basıncı değerlerinin incelenmesi

Tablo 5: Grup 1 ANİ ve NRS ortalamalarının pearson korelasyon analizi

Tablo 6: Grup 2 ANİ ve NRS ortalamalarının pearson korelasyon analizi

Tablo 7: İki grup arasında kurtarma analjezisi uygulanmasının karşılaştırılması

Tablo 8: NRS değerlerine göre ağrısı olan hastalar

Tablo 9: Kalp atım hızı ve sistolik kan basıncı değerlerinin ANİ ve NRS ile korelasyonunun zamanlara göre değerlendirilmesi

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1: Uygun vertebra seviyesinin belirlenmesi, ultrason probunun yerleştirilmesi ve iğnenin inplane olarak kranio-kaudal yönlendirilmesi

Resim 2: Hedef transvers çıkıntılar, iğnenin hedef doğrultusunda son pozisyonu ve lokal anesteziğin dağılımı



KISALTMALAR

ANI	: Analjezi Nosisepatif İndeks
ASA	: Amerikan Anesteziyoloji Derneği
BOS	: Beyin omurilik sıvısı
BMI	: Vücut kitle endeksi
COX	: Siklooksijenaz
CGRF	: Kalsitonin Gen İlgili Faktör
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
DK	: Dakika
EEG	: Elektroensefalografi
EKG	: Elektrokardiyografi
FEV	: Zorlu expiratuvar hacim
FRC	: Fonksiyonel Rezidüel Kapasite
GABA	: Gama Amino Bütirik Asit
GR	: Gram
HKA	: Hasta kontrollü analjezi
HRV	: Kalp Atım Değişikliği
5-HT	: 5 Hidroksitriptofan
IASP	: Uluslar Arası Ağrı Teşkilatı
İV	: İntravenöz
KH	: Kalp Hızı
KG	: Kilogram
MG	:Miligram

MAA	: McGill Ağrı Anketi
MCG	: Mikrogram
ML	: Mililitre
MM	: Milimetre
NSAİİ	: Nonsteroid antiinflamatuvar ilaç
OSS	: Otonom Sinir Sistemi
NRS	: Numerik Değerlendirme Skalası
nSTT	: Neo SpinoTalamik Yol
P	: Parasempatik tonus
PG	: Prostaglandin
SG	: Substantia gelatinosa
STS	: Spinotalamik sistem
STT	: SpinoTalamik Yol
SpO2	: Periferik Oksijen Saturasyonu
SSS	: Santral Sinir Sistemi
STS	: SpinoTalamik Sistem
T	: Transmisyon hücreleri
VAS	: Verbal Analog Skala
VC	: Vital Kapasite
VRS	: Sözel Değerlendirme Skalası

ÖZET

Elektif Lomber Vertebra Cerrahisinde Analjezik Yöntemlerin Postoperatif Erken Dönemde Analjezi Nosisepsiyon İndeks (ANI) Monitorizasyonu İle Değerlendirilmesi

Dr. Hatice Aslıhan Ülgen

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi

Amaç: Lomber vertebra cerrahisi geçirecek olan hastalarda analjezi amacıyla uyguladığımız lomber erektör plan bloğu ve intravenöz analjezi yöntemlerinin NRS ve ANI monitorizasyonu ile etkinliklerini karşılaştırmayı ve postoperatif erken dönemde NRS ile ANI monitorizasyonu arasında korelasyon olup olmadığını değerlendirmeyi amaçladık.

Metod: Retrospektif, gözlemsel olarak planlanan çalışmamıza lomber vertebra cerrahisi geçirecek ve çalışma kriterlerine uygun preoperatif bilgilendirilmiş ve onamı alınmış 18-65 yaş arasında, ASA I-II hastalar alındı. Çalışmaya dahil edilen 54 hasta ANI ile monitorize edilip takipleri bittikten sonra perioperatif kayıtları incelenerek uygulanan postoperatif analjezi yöntemine göre, Grup 1 (n=28, parasetamol + tramadol) ve Grup 2 (n=26, erektör spina plan bloğu) olarak gruplandırıldı. Postoperatif derlenme ünitesine alınan hastaların ANI değerleri, NRS, kalp atım hızı, noninvaziv sistolik ve diyastolik kan basınçları, bulantı, kusma şikayetleri kayıt altına alındı. Çalışma süresinin sonunda, 60. dk'da, ANI değeri 50 ve altında olan hastalara kurtarma analjezisi uygulandı. Veriler IBM SPSS Statistics 20 programı kullanılarak istatistiksel olarak incelendi.

Bulgular: Grup 1'de 28 ve Grup 2'de 26 hasta olmak üzere çalışmamızda toplam 54 hasta yer aldı. Çalışmamızda yer alan tüm hastaların yaş ortalamaları $59,4 \pm 9$ yıl iken, Grup 1'deki hastaların yaş ortalaması $59,0 \pm 9,8$ yıl ve Grup 2 için $59,8 \pm 8,3$ yıl'dır. Hastaların %37'si (n=20) erkek, %63'ü (n=34) kadın idi. Grup 1'deki hastaların %71,4'i (n=20) kadın, %28,6'sı (n=8) erkek, Grup 2'deki hastaların %53,8'i (n=14) kadın, %46,2'si (n=12) erkek idi. ANI ve NRS değerleri açısından bakıldığında gruplar arasında fark yoktu ve aralarında korelasyon bulunamadı. Grup 1 ve Grup 2 kalp atım hızı ve sistolik kan basıncı değerleri açısından zamanlara göre karşılaştırıldığında anlamlı bir sonuç elde edilemedi. 60. dk'nın sonunda ANI değeri 50 ve altında olan Grup 1'de 8, Grup 2'de 6 hasta vardı. Bu hastalara kurtarma analjezisi uygulandı.

Sonuç: Lomber vertebra cerrahisi yapılan hastalarda postoperatif erken dönemde ANI ve NRS değerleri arasında ilişki gösterilemeyen çalışmamızın sonuçları göz önüne alındığında, ANI monitörizasyonunun postoperatif erken dönemde kullanımıyla ilgili daha fazla alışmaya ihtiyaç olduğunu kanaatindeyiz.

Anahtar kelimeler: postoperatif, lomber vertebra cerrahisi, erektor spina plan bloğu, analjezi
nosisepsiyon indeks



ABSTRACT

Evaluation of Analgesic Methods in Elective Lumbar Vertebral Surgery by Early Analgesia Nociception Index (ANI) Monitoring in the Postoperative Period

Aim: We aimed to compare the efficacy of the lumbar erector plan block and intravenous analgesia methods that we apply for analgesia in patients who will undergo lumbar spine surgery and to evaluate whether there is a correlation between NRS and ANI monitoring in the early postoperative period.

Method: In our retrospective, observationally planned study; ASA I-II patients, aged 18-65 years, who will undergo lumbar vertebral surgery and who are informed preoperatively and approved according to the study criteria, were included. 54 patients included in the study were grouped as Group 1 (n = 28, paracetamol + tramadol) and Group 2 (n = 26, erector spine plan block) according to the postoperative analgesia method, which was monitored with ANI, and their perioperative records were examined. ANI values, NRS, heart rate, noninvasive systolic and diastolic blood pressures, nausea and vomiting were recorded in patients who were taken to the postoperative recovery unit. At the end of the study period, at 60 minutes, patients with ANI values of 50 or less were administered rescue analgesia. The data were analyzed statistically using IBM SPSS Statistics 20 program.

Results: There were 54 patients in our study, 28 in Group 1 and 26 in Group 2. While the average age of all patients in our study was 59.4 ± 9 years, the average age of patients in Group 1 was 59.0 ± 9.8 years and 59.8 ± 8.3 years for Group 2. 37% (n = 20) of the patients were male and 63% (n = 34) were female. 71.4% (n = 20) of the patients in Group 1 were female, 28.6% (n = 8) of the male, 53.8% of the patients in Group 2 (n = 14) were female, % 46.2 (n = 12) were male. In terms of ANI and NRS values, there was no difference between the groups and no correlation was found between them. When Group 1 and Group 2 were compared in terms of heart rate and systolic blood pressure values, no significant results were obtained. At the end of the 60th minute, there were 8 patients in Group 1 and 6 patients in Group 2 whose ANI value was 50 and below. Rescue analgesia was applied to these patients.

Conclusion: Considering the results of our study, which did not show any relationship between ANI and NRS values in the early postoperative period in patients undergoing lumbar vertebral

surgery, we believe that more studies are needed regarding the use of ANI monitoring in the early postoperative period.

Key words: Postoperative, Lumbar spine surgery, Erector spina plan block, Analgesia nociception index



GİRİŞ VE AMAÇ

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı'na (IASP) göre ağrı; vücudun herhangi bir yerinden kaynaklanan, gerçek ya da olası bir doku hasarı ile birlikte bulunan, insanın geçmişteki deneyimleriyle ilgili, duysal, afektif, hoş olmayan bir duydur. Subjektif ve çok boyutlu bir deneyim sonucu tariflenen ağrı, postoperatif hastalarda sağlık çalışanlarından istenilen yardımların en sık nedenlerinden birisidir.

Postoperatif ağrı, cerrahi sonrası doku travmasından veya doğrudan sinir hasarından kaynaklanan iltihaplanmalara bağlı olarak ortaya çıkan, doku iyileşmesi ile giderek azalan akut bir ağrıdır. Akut postoperatif ağrı cerrahi müdahaleye normal bir tepkidir ve cerrahi sonrası gecikmiş iyileşme, akıntı, yara yeri enfeksiyonu, solunum ve kardiyovasküler komplikasyonların riskini de artırır. Postoperatif ağrı hastanın yaşam kalitesi, uyku bozuklukları ve duygusal ruh hali dahil günlük aktiviteleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. İyi bir postoperatif ağrı kontrolü ağrı nedeniyle hastalarda ortaya çıkabilecek olumsuzlukları önlemede, iyileşmenin hızlanmasında, hastanede kalış süresinin kısalmasında ve tedavi giderlerinin azalmasında önem taşımaktadır. Cerrah, anesteziist ve hemşirenin iş birliği içinde çalışması ve multimodal metotların multidisipliner bir yaklaşımla uygulanması postoperatif ağrı yönetiminin başarisında rol oynamaktadır.

Ağrının tedavi edilmesinde öncelikle ağrının değerlendirilmesi ve derecelendirilmesi gerekmektedir. Günümüzde ağrı şiddetini değerlendirmede Numerik Derecelendirme leği (Numerical Rating Scala, NRS), Grsel Analog lek (Visual Analog Scala, VAS), Wong-Baker Yüz Skalası gibi birçok skala kullanılmakta, yeni yöntemler üzerinde de birçok çalışma yapılmaktadır. İnvaziv olmayan ve objektif ağrı şiddeti değerlendirme yöntemi olarak kullanılmaya başlanan Analjezi Nosisepsiyon İndeksinden (ANI) de son çalışmalarda sıkça bahsedilmektedir.

Numerik Derecelendirme leği, 10 yaş üzeri çocuklar ve erişkinlerde ağrıyı değerlendirmede kullanılabilen, ağrı şiddetinin hasta tarafından ifade edildiği bir değerlendirme yöntemidir. Hastaların 0-10 arasında ağrılarını ifade eden rakamı işaretlediği ya da belirttiği subjektif bir yöntemdir.

Akut nosisepsiyon ve ağrının objektif olarak değerlendirilmesi için kullanılmaya başlanan ANI monitörizasyonu, hastanın göğsüne yerleştirilen iki elektrot tarafından elde edilen elektrokardiyografik verilere dayanmaktadır. Solunum oranı ve kalp hızı değişkenliği bileşenleri dikkate alınarak, otonom sinir sisteminde parasempatik tonus hakimiyetini değerlendirip 0 – 100 arasında değerler vermektedir. Düşük değerler düşük, yüksek değerler ise yüksek parasempatik aktivitenin olduğu anlamına gelmektedir. Ağrısı olmayan bir hastada bir parasempatik tonus hakimiyeti vardır. Ağrı duyan bir hasta bu uyarana kendi sempatik tonusunu aktive ederek tepki verir. ANI ile hastanın solunum paterni ve sinüs ritmi üzerine etkilerinden elde edilen değerlerle daha objektif ağrı tedavisi ve kontrolü sağlanabilmektedir. ANI ilk başlarda intraoperatif olarak kullanıma girmişken günümüzde ağrısız doğumda, sedoanaljezide ve postoperatif ağrı değerlendirmesinde de kullanılmaktadır.

Daha iyi bir ağrı kontrolü sağlamak ve ilaçların yan etkilerini azaltmak amacıyla günümüzde multimodal analjezi teknikleri uygulanmaktadır. Bu bağlamda farklı gruplardan ilaç kombinasyonlarının kullanılması; ilaçların oral, intravenöz (İV), epidural, periferik bloklar, alan blokları, transdermal olarak farklı yollardan uygulanması, nonfarmakolojik analjezi tekniklerinin kullanılması gibi uygulamalar söz konusudur.

Erektör spina alan bloğu (ESPB) ilk kez 2016 yılında Forero tarafından toraks cerrahisinde kronik torasik nöropatik ağrı tedavisi amacıyla tanımlanmış bir bölgesel analjezi tekniğidir. Güvenli, komplikasyon riski düşük ve uygulama kolaylığı açısından postoperatif ağrıda kullanımı giderek artmakta ve etkinliği yapılan çalışmalarla kanıtlanmaktadır. Erektör spina alan bloğunun lomber vertebra cerrahisinde postoperatif analjezide etkin olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir.

Bu çalışmada; vertebra cerrahisi geçirecek olan hastalarda analjezi amacıyla uyguladığımız lomber erektör spina alan bloğu ve intravenöz analjezi yöntemlerinin NRS ve ANI monitorizasyonu ile etkinliklerini karşılaştırmayı ve postoperatif erken dönemde NRS ile ANI monitorizasyonu arasında korelasyon olup olmadığını değerlendirmeyi amaçladık.

GENEL BİLGİLER

1.Ağrı

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı'na (IASP) göre ağrı; vücudun herhangi bir yerinden kaynaklanan, gerçek ya da olası bir doku hasarı ile birlikte bulunan, insanın geçmişteki deneyimleriyle ilgili, duysal, afektif, hoş olmayan bir duyudur. Cerrahi bir işlemden sonra hastaların yaklaşık %80'inin ağrıdan muzdarip olduğu bunların da %86'sında orta düzeyde, ciddi veya aşırı miktarda ağrı görüldüğü bildirilmektedir (Jessica Lovich-Sapola et all- 2015). Postoperatif ağrı, cerrahi travma ile başlayan ve doku iyileşmesi ile giderek azalan akut bir ağrıdır. Hastanın daha önce yaşadığı ağrı deneyimleri, fizyolojik ve psikolojik yapısı, cerrahinin tipi, yeri, süresi, preoperatif ve postoperatif uygulanan analjezi teknikleri ve postoperatif bakım kalitesi postoperatif dönemde ağrıyı etkileyen önemli faktörler arasındadır. Postoperatif ağrı, hem hastanın hem de cerrahların ve anestezi uzmanlarının önemli endişelerinden biridir. Ağrının iyi yönetilememesi hastalarda memnuniyetsizlik sonucu bazen cerrahinin başarısını bile gölgede bırakmakta, hekimler de hastanın postoperatif ağrıya bağlı ortaya çıkabilecek sorunları ile baş etme konusunda endişe duymaktadır.

Cerrahi uygulamaların neden olduğu ağrının postoperatif dönemde etkin bir şekilde tedavi edilmemesi, nöroendokrin ve sempatik sinir sistemini aktive ederek kardiyovasküler iş yükünü artırması, mobilizasyonu geciktirerek tromboembolik olayların gelişmesine neden olması, derin nefes alamama ve öksürememe nedeniyle atelektaziye yol açarak postoperatif morbidite ve mortalitenin artmasına neden olur. Akut postoperatif ağrı uzayabilir, bireylerin %10-50'sinde ortaya çıkar ve bu hastaların %2-10'unda ciddi kronik ağrıya dönüşebilir (Jessica Lovich-Sapola et all- 2015).

1.1. Ağrının Sınıflandırılması

Aralıklı revizyonlar ve daha anlaşılır olması için verilen uğraşlara rağmen ağrı konusundaki sınıflama, sabit ve sürekli değildir. Ağrının sınıflandırılması ağrıya yaklaşımda önemli noktalardan birisidir. Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı'nın bu konudaki standardizasyon çabaları devam etmekte olup en sık kullanılan ağrı sınıflandırmaları aşağıdaki gibidir.

- A. Fizyolojik- Klinik
- B. Süresine Göre
- C. Kaynaklandığı Bölgeye Göre
- D. Mekanizmalarına Göre

A. Fizyolojik- Klinik Ağrı Sınıflandırması

Fizyolojik ağrı, yoğun ağrılı uyarana karşı koruyucu bir yanıttır. Ateşten ya da vücuda zarar verecek, tahribata yol açacak uyarılardan kaçmak için nosiseptörlerin uyarılması ile birlikte bir kaçma kurtulma reaksiyonu başlar. Bu nedenle fizyolojik ağrı vücut için hem bir koruma hem de bir uyarı sistemidir. Klinik ağrıda ise olaya birçok fizyopatolojik süreç katılır.

B. Süresine Göre Ağrı Sınıflandırması

Süresine göre ağrıyı, akut ve kronik olarak sınıflandırabiliriz.

1. Akut Ağrı

Akut ağrı ani başlar ve hastanın hekime başvurması için bir uyarı işlevi görür. Ani olarak doku hasarı ile başlayan, neden olduğu lezyon ile arasında yer, zaman ve şiddet açısından yakın ilişkinin olduğu, yara iyileşmesi süresince giderek azalan ve kaybolan bir ağrı şeklidir. Akut ağrı bir sendrom, bir hastalık değil, bir semptomdur ve genellikle doku reorganizasyonu ile azalır ve kaybolur. En sık görülen nedenleri postoperatif, post travmatik ve obstetrik ağrılardır.

2. Kronik Ağrı

Akut ağrılı hastalığın seyrinden veya bir yaralanmanın iyileşme süresinden çok daha uzun aylar, hatta yıllar boyu, aralıklarla devam eden ağrıya kronik ağrı adı verilir. Bir ağrının kronik ağrı haline gelebilmesi için üç ile altı aylık bir sürenin geçmesi gerekir. Çeşitli kronik ağrılar akut ağrılardan daha farklı bir biçimde, endüstri toplumlarının sağlık sistemlerinde tedavi maliyetlerini yükselten bir ekonomik boyut içerir hale gelmektedir. Son yıllarda kronik ağrının tedavisi üzerinde daha çok durulmakta ve başlı başına bir hastalık olarak ele alınmaktadır. Kronik ağrıya bağlı ortaya çıkan çeşitli bozukluklar kronik ağrıyı bir sendrom haline getirmektedir.

C. Kaynaklandığı Bölgeye Göre Ağrı Sınıflandırması

1. Somatik Ağrı
2. Visseral Ağrı
3. Sempatik Ağrı

1. Somatik Ağrı

Somatik sinir lifleriyle taşınır, ani olarak başlar, keskindir, iyi lokalize edilir ve batma, sızlama, zonklama tarzındadır. Sinirlerin yayılım bölgesinde algılanır. Genellikle travma, kırık, çıkık gibi durumlarda görülen ağrı somatik ağrı olarak isimlendirilir.

2. Visseral Ağrı

Visseral ağrı, iç organlardan kaynaklanan ağrılardır. İç organların tümü ağrıya karşı her zaman hassas değildir; bağırsaklar gibi. Bağırsaklarda meydana gelen gerilme organların çeperinde bulunan sinir liflerini uyararak ağrıya yol açabilir. İç organlardan kaynaklanan ağrılar tıpkı pankreas ağrısının sağ omza yayılması, apandisit ağrısının göbeğe yayılması, miyokarddan kaynaklanan ağrılarının sol kola yayılması gibi genellikle künttür, yavaş yavaş artar, kolay lokalize edilemez, başka bölgelere doğru yayılır, yansıma bölgeleri vardır. Aynı biçimde her organa özgü deri bölgelerinde hipersensitivite mevcuttur.

3. Sempatik Ağrı

Sempatik kökenli ağrılar sinir sisteminin işin içerisine girdiği ya da tutulduğu ağrılardır. Sempatik kökenli ağrılar diğer ağrılara göre daha farklı özellikler taşır. Primer hastalık geçtikten bir süre sonra, haftalar hatta aylar sonra başlar, şiddeti gittikçe artar. Deri hassas ve soğuktur. Soğuk ortamda daha da artar. Sempatik ağrılarının en önemli özelliklerinden birisi yanma tarzında olmasıdır. Ağrı özellikle geceleri artar. Ağrının yanı sıra ekstremitelerde trofik bozukluklar ortaya çıkar. Damarlardan kaynaklanan ağrılar, koyalji dediğimiz yanma tarzındaki ağrılar sempatik ağrılara örnek olarak verilebilir.

D. Mekanizmalarına Göre Ağrı Sınıflandırması

Bu sınıflandırma biçimi, ağrı tedavisine yeni boyutlar kazandırmıştır. Ağrının belirli bir mekanizmayla ortaya çıkması gibi, analjezikler de belirli biçimlerle, belirli mekanizmalarla etkili olurlar. Bu nedenle, ağrının mekanizmasının ve ağrı kesicilerin mekanizmasının bilinmesi ağrının çok daha kısa sürede ve daha etkin bir biçimde tedavisine olanak sağlar. Mekanizmalarına göre ağrı aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

1. Nosiseptif Ağrı
2. Nöropatik Ağrı
3. Deaferantasyon Ağrısı
4. Reaktif Ağrı
5. Psikosomatik Ağrı

1. Nosiseptif Ağrı

Nosiseptif ağrı fizyopatolojik birtakım olayların ve süreçlerin nosiseptör adını verdiğimiz ağrı algılayıcılarını uyarmasına bağlı olarak ortaya çıkar. Nosiseptif ağrının tedavisinde çeşitli periferik etkili analjezikler (nonsteroid antiinflatuar), opioidler gibi merkezi etkili analjezikler kullanılır.

2. Nöropatik Ağrı

Periferik sinirlerde, travma veya metabolik bir hastalık sonucunda nosiseptörlerin doğrudan etki altında kalmasıyla ortaya çıkan bir ağrıdır. Mekanik bir travma veya salgılanan çeşitli metabolitlerin sinir dokusu üzerine etkisiyle ortaya çıkabilir. Nöropatik ağrı, duysal bozukluğun olduğu bölgede algılanır. Aralıklı, kısa süreli, batıcı bir ağrıdır. Normalde ağrılı olmayan uyarılar da sinir dokusunun hassaslaşmasına bağlı olarak ağrıya yol açar. Ağrı o anda doku harabiyeti oluşturan patoloji devam etmemesine rağmen mevcuttur. Nöropatik ağrının tedavisinde bildiğimiz ağrı kesiciler çoğu kez yeterli olmazlar. Bu durumda merkezi etkili antidepressanlar, sedatifler gibi ikincil analjezik adını verdiğimiz diğer ilaç gruplarının desteğine ihtiyaç vardır.

3. Deaferentasyon Ağrısı

Periferik veya Merkezi Sinir Sistemindeki (MSS) lezyonlara bağlı olarak somatosensoryel uyarıların MSS'deki iletiminin kesilmesine bağlı olarak ortaya çıkar. Deaferentasyon ağrılarına örnek olarak brakial pleksus avülsiyonu, postherpetik nevralji, travmatik paraplejiler, fantom ağrısı verilebilir. Normalde önce omuriliğe daha sonra MSS'ye olan ileti sinir travmasına bağlı olarak kesilmiştir. Sinirin elektriksel deşarjında kısa devreler meydana gelmekte ve bu kısa devreler başlı başına bir odak olarak ağrıya yol açmaktadır. Yanıcı zelliktedir. Duyusal kaybın olduğu bölgededir. İlk birkaç ay içinde tedavi edilmediğinde çok uzun süreli ve geçmeyen inatçı ağrılara yol açabilir.

4. Reaktif Ağrı

Vücudun çeşitli olaylara karşı bir reaksiyonu olarak, motor ve sempatik afferentlerin refleks aktivasyonu sonucu nosiseptörlerin uyarılmasıyla ortaya çıkar. Halk arasında kulun olarak bilinen miyofasial ağrı sendromları, refleks sempatik distrofiler reaktif ağrılara örnek olarak verilebilir. Genelde sürekli, künt, derin ve sızlayıcıdır.

5. Psikosomatik Ağrı

Kronik ağrılı hastalarda kronik ağrıya bağlı olarak birtakım psikolojik semptomların, tedirginliklerin ortaya çıkması doğaldır. Ancak psikosomatik ağrı daha farklı bir kavramdır. Hastanı psişik ya da psikososyal sorunlarını ağrı biçiminde ifade etmesidir. Hasta bir anlamda ağrıyı kullanmakta, çeşitli kişisel, ekonomik ve toplumsal sorunlarını ağrı biçiminde ifade ederek ilgi çekmeye ve toplumun dikkatini kendisi üzerinde toplamaya çalışmaktadır. Bu tip hastalarda psikiyatrik tedavi gerekir.

1.2. Ağrı Reseptörleri ve Ağrılı Uyarımlar

Cilt, organlar ve derin dokulardaki serbest sinir sonlanmaları olan ağrı reseptörleri mekanoreseptör (dokunma ve hareket), termoreseptr (ısı değişiklikleri), venosiseptr (kuvvetli mekanik ve termal uyarı) olmak üzere üç gruba ayrılır.

Endojen aljezik maddelerin salınımına neden olan mekanik ve termal uyarımlar, laktik asit

birikimine neden olan iskemi, toksin, enfeksiyon ve çeşitli kimyasal maddeler nosiseptörleri uyararak ağrı duyulmasına neden olur.

Duyulan ağrı şiddetini arttıran bu maddeler içinde en önemli olanları; asetilkolin, hidrojen iyonları (pH<3 olacak şekilde hidroklorik veya laktik asit), potasyum iyonları, prostaglandin ve lökotrien gibi araşidonik asit metabolitleri, serotonin, kininler ve p maddesidir.

1.3. Ağrının Komponentleri

Ağrı hissini oluşumu, ağrının algılanması, acı ve ağrı hissine davranış tepkisi ağrının komponentlerini oluşturur. Duyusal (sensoryal), duygusal (emosyonel) ve davranışsal faktörlerle oluşan ağrının kompleks yapısı hala aydınlatılmaya çalışılmaktadır.

Santral ve periferik sinir sisteminin birçok komponentinin iş birliği içerisinde çalışmasıyla ağrı önce kabaca hipotalamusta, tam olarak algılanması ise parietal kortekste olur. Fizyolojik süreçlerde vücudumuzu koruyucu fonksiyon gören ağrı duyusu patolojik süreçlerde ise daha karmaşık bir hal almaktadır. Ağrı istemli veya istemsiz motor yanıtlar üzerinden koruyuculuk görevini görür.

İstemli Yanıtlar: Sızlanma, yüz buruşturma, ağrıyan bölgenin korunması, belli pozisyona girme, kıvrınma şeklindeki yanıtlardır.

İstemsiz (Otonom) Yanıtlar: Ağrı ile kaslar, vasküler, visseral ve endokrin otonom yanıtlar oluşur. Spinal seviyelerde meydana gelen fleksiyon veya çekilme yanıtı segmental reflekslerle oluşur. Medulla, pons, hipotalamus, retiküler formasyon, kortekste istemsiz yanıtların farklı aşamalarında görev alır. Ağrı hafıza ise frontal lob aracılığıyla sağlanır. Kalp hızında ve kan basıncındaki değişiklikler buna örnek olarak verilebilir.

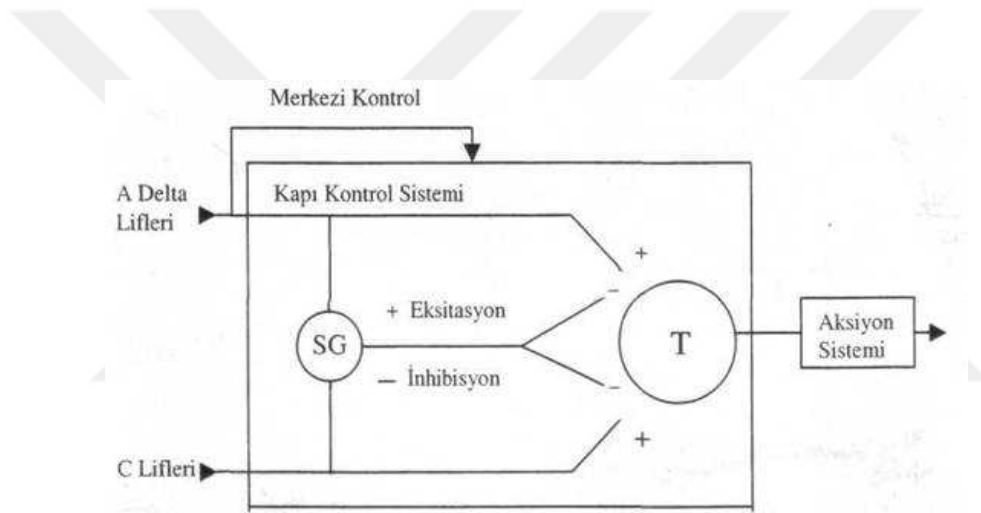
1.4. Ağrı Teorileri

1965'te Meljack ve Wall tarafından ileri sürülen "**Kapı Kontrol Teorisi**" günümüzde de otoritelerce en çok kabul gören teoridir. Bu teoriye göre; ağrılı uyaranlar algılanmadan önce kapı kontrol mekanizması ile karşılaşmaktadır. Ağrı yollarının ilk nöronunun uzantıları spinal kord arka boynuz hücreleri ile sinaps yapmaktadır. Bu lifler Rexed tarafından tanımlanan ve 10

adet laminaya (rexed laminaları) ayrılan gri cevher içine girerler.

Bu laminalardan en önemli olanları 2., 3. ve 5. laminalardır. 2. ve 3. laminalardaki küçük hücreler, substantia gelatinosayı (SG) oluşturmakta ve ciltten gelen afferent liflerin çoğu burada sonlanmaktadır. Afferent sinirlerle taşınan uyarıların transmisyon (T) hücrelerinin bulunduğu 5. laminaya ulaşması SG hücrelerince düzenlenmekte ve SG hücreleri T hücrelerini frenleyici etki yapmaktadır (Şekil 1).

T hücreleri ağrı hakkında bilginin iletilmesinde en önemli görevi yapmaktadır. Dokunma ve ısı duyularını taşıyan kalın lifler, hem SG hem de T hücrelerini uyarır. Bu şekilde uyarılan SG hücreleri T hücrelerini inhibe eder, dolayısıyla T hücrelerinin uyarılması kısa sürer.



Şekil 1: Kapı kontrol teorisine göre ağrılı uyarıların iletimi

Aksine ağrılı uyarıyı taşıyan ince lifler SG hücrelerini inhibe ederken T hücrelerini uyarır. Bu uyarılar daha şiddetli olup, uzun sürer. Kalın lifler (A beta) SG hücrelerini uyararak iletimi inhibe etmekte (kapıyı kapatmakta), ince lifler (A delta ve C) ise SG hücrelerini inhibe ederek iletimi kolaylaştırmaktadır (kapıyı açmakta). Ağrının periferik sinir stimülasyonu ve akupunktur ile kontrol yöntemi bu teorisin direkt sonucu olup amaç, ağrının yukarı iletilmesini önleyici kalın lifler boyunca uyarıları arttırmaktır. Kalın liflerce iletilen uyarıların bir kısmı da dorsal kolon içinde ilerleyerek neospinotalamik yolla talamusa ulaşır.

1.5. Ağrının Nörofizyolojisi ve Nöroanatomi

Dekart'ın 1664'te tarif ettiği ağrı ileti yolu bugün detayları ile bilinmektedir. Ağrı hissinin,

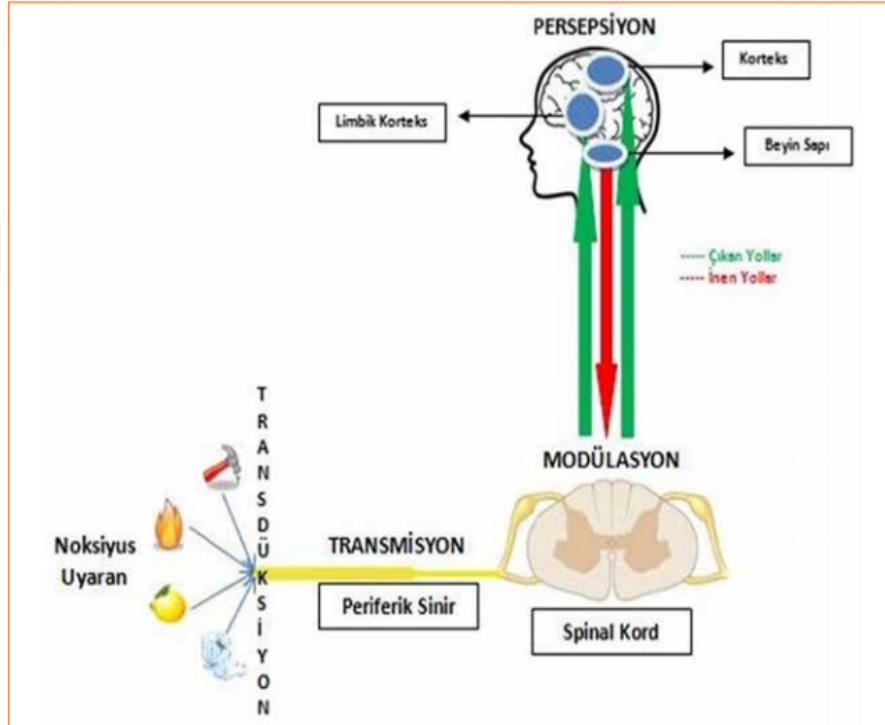
sadece impulsun kortekse iletiminden oluşmadığı, sürecin bir sentezi olduğu kabul edilmektedir.

1. Transdüksiyon: Ağrılı uyarının reseptörü uyarmasıdır.

2. Transmisyon: Ağrı uyarısının kortekse iletilmesidir.

3. Modülasyon: Ağrı impulsunun inhibisyonudur.

4. Persepsiyon: Ağrılı uyarının bu etkileşim sonucu sentez edilip algılanmasıdır.



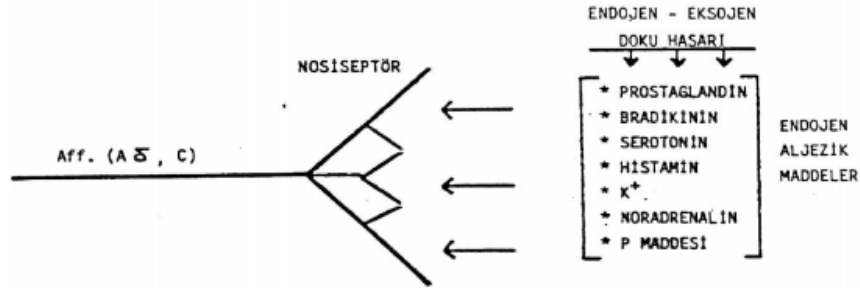
Şekil 2: Ağrılı uyarıların üst merkezlere iletimi

Transdüksiyon ve Transmisyon 4 ayrı bölümde incelenebilir.

- Periferik sistem
- Spinal kordun arka boynuzu ve trigeminal subnukleus caudalis (medüller arka boynuz)
- Assendan sistem
- Supraspinal sistem

1. Periferik Sistem: Sensoriyel sinir lifi, nosiseptif afferentler ve bunların ucundaki ağrı reseptörlerinden (nosiseptör) oluşur. Nosiseptörler, deri, eklem kapsülü, plevra, periton, periost, kas ve tendonlarda lokalizedir ve doku hasarı sonucu açığa çıkan endojen aljezik maddeler ile uyarılırlar (Şekil 3). Nosiseptörler ile alınan ağrı bilgisi Aδ ve C lifleri ile arka

kökten spinal kordun arka boynuzuna gelir (1.nöron 1.sinaps). Aδ lifleri hızlı iletimi sağlayan miyelinli kalın lifler olup, ilk ağrı denilen keskin ve delici ağrının taşınmasından sorumludur. C lifleri miyelinsiz ince lifler olup iletim yavaştır. İkincil ağrı denilen hafif, sızı veya visseral tipteki ağrı iletiminden sorumludurlar.



Şekil 3: Transdüksiyon

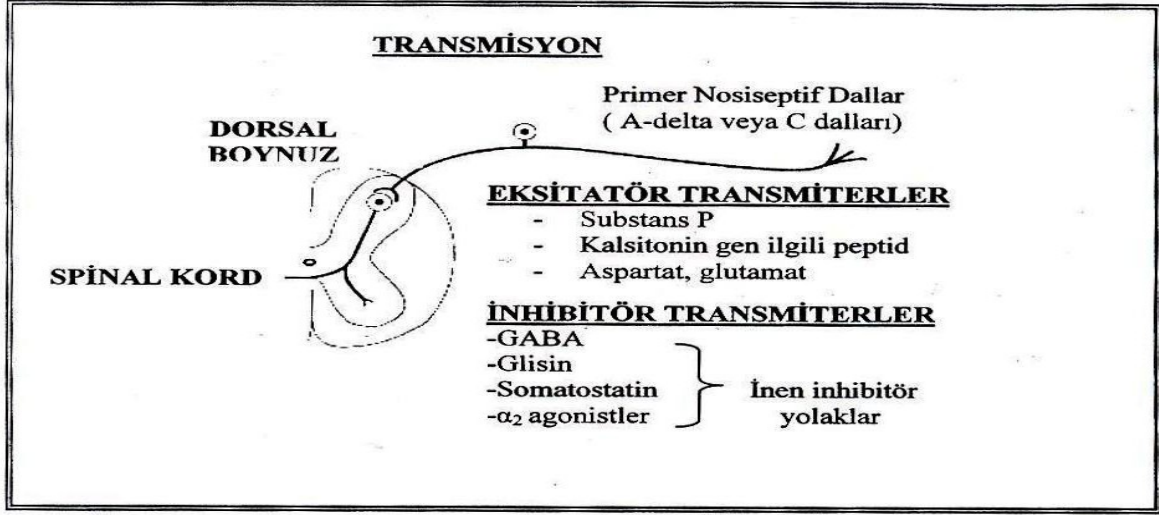
2. Spinal Kord Arka Boynuzu: Spinal kordun arka boynuzuna gelen impuls sempatik reflekse ve motor reflekse neden olur. Arka boynuzuna gelen nosiseptif impuls aynı segmentte substantia gelatinosayı çaprazlayarak karşı taraftaki anterolateral spinotalamik traktus (STT) boyunca ilerler.

3. Assendan Sistem: Nosiseptif sistemin 1. nöronunun sonlandığı spinal kord arka boynuzundaki segmentten başlayarak talamusa gelen (2. nöron 2. sinaps) assendan sistem, (spinotalamik sistem – STS) neospinotalamik yol (nSTT) ve paleospinotalamik yol (pSTT) olmak üzere iki ayrı yoldan oluşmaktadır.

nSTT: Kalın liflerden oluştuğu için impuls hızlı iletilir. Talamusun lateral çekirdeklerine gelir (3.nöron 3.sinaps). Nosiseptif bilgiyi kortekse projekte eder. Ağrılı uyarının şiddeti, başlangıcı, süresi ve lokalizasyonu hakkında bilgiler vermektedir.

pSTT: Filogenetik olarak daha yaşlı olup, ince liflerden oluşur. nSTT'nin medialinde seyreder. Multisinaptik yapı gösterir.

4. Supraspinal Sistem: Paleospinotalamik yolun taşıdığı impulsu formatio retikularise, periakvaduktal gri maddeye, hipotalamusa, limbik sisteme ve medial talamusa projekte ederek nosiseptif impulsun supraspinal refleks cevabını oluşturur.



Şekil 4: Transmisyon. Periferal yaralanma sonrası sensitizasyonun derecesini belirleyen uyarıcı ve baskılayıcı nörotransmitterler

Modülasyon: Serotonin spinotalamik hücrelere doğrudan ya da enkefalinerjik inhibe edici ara nöronlar aracılığıyla etki ederek nosiseptif bilgiyi inhibe eder. Noradrenerjik inhibisyon ise spinal kord arka boynuzundaki alfa 2 adrenerjik reseptörler aracılığıyla gerçekleşmektedir.

Gama amino bütirik asit (GABA) ve glisin dorsal boynuzda etkili olan NMDA reseptörleri ile ilişkili inhibitor nörotransmitterlerdir. Spinal GABA veya glisinin blokajı allodini (uyaran olmaksızın ağrı duyusunun oluşması) ile sonuçlanmaktayken aksine GABA reseptörlerinin artışı ile ağrı duyusunun oluşumu engellenir. Somatostatin de dorsal kök ganglion hücrelerinden salınan analjezik etkili bir peptittir ve dorsal kök nöronlarında hiperpolarizasyon yaparak tetikleme hızını azaltırlar. Ancak somatostatinin analjezik dozunun daha üstünde intratekal verilmesi kalıcı motor paraliziyeye yol açacağı için potansiyel nörotoksisite etkisi araştırılmalıdır.

Persepsiyon: Analjezik tedavi geleneksel olarak ağrı yolağının persepsiyon kısmını hedeflemektedir. Genel anestezikler, alfa 2 agonistler ve opioid analjezikler nosiseptif ikincil nöronların sonlandığı bölgeyi baskılamaktadır.

1.6. Ağrı Ölçüm Yöntemleri

Ağrının subjektif olması nedeniyle ölçümü zordur ve hala evrensel bir ağrı indeksi mevcut değildir.

1.6.1. Tip I Ölçümler: Objektif ölçümlerdir.

1. Fizyolojik Yöntemler: Plazma kortizol, glukagon, katekolamin düzeyi, kalp hızı, kan basıncı, transkutan oksijen satürasyonu değerlendirilir.

2. Nörofarmakolojik Yöntemler: Plazma β -endorfin düzeyi, cilt ısı, EEG ile değerlendirilir.

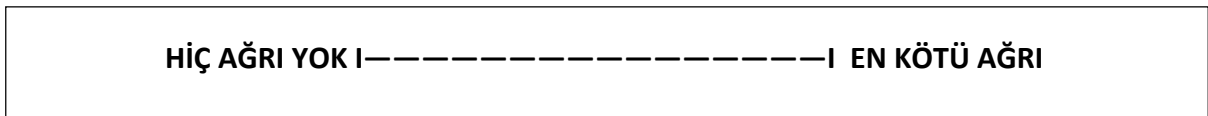
3. Nörolojik Yöntemler: Sinir iletim hızı, uyarılmış yanıtlar, pozitron emisyon tomografi ile değerlendirilir.

1.6.2. Tip II Ölçümler: Hastaya bağlı subjektif ölçümler olup, tek boyutlu ve çok boyutlu yöntemlerdir.

a) Tek Boyutlu Yöntemler

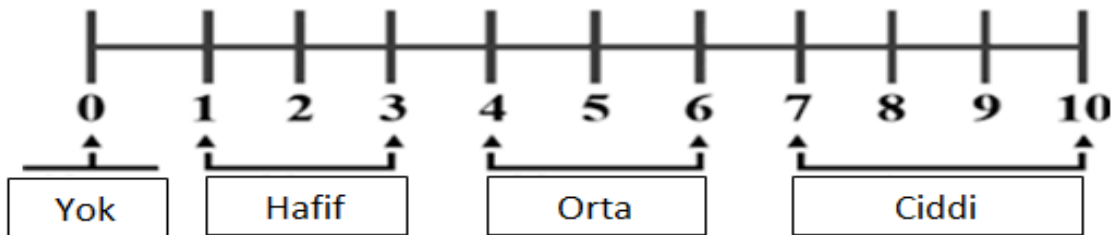
1. Vizüel Analog Skala (VAS): Subjektif, tekrarlanabilen, basit ve etkin bir yöntemdir. 10 cm uzunluğunda bir çizgiden oluşur. Çizginin bir ucunda hiç ağrı yok yazılı iken diğer ucunda olabilecek en kötü ağrı diye yazılıdır. Hastadan bu çizgi üzerinde kendi ağrı şiddetinin nereye geldiğini işaretlemesi istenir. Özellikle postoperatif ağrı ve bulantı takibinde kullanılmaktadır.

Tek dezavantajı, ağrıyı tek boyutu ile değerlendirmesidir.



Şekil 5: Vizüel Analog Skala

2. Numerik Değerlendirme Skalası (Numeric Rating Scale, NRS): Numerik Değerlendirme Skalası olan NRS, VAS'a benzer ancak bir çizgi üzerinde eşit aralıklarla yazılmış 0'dan 10'a sayılar vardır. Düşkün hastalarda VAS yerine kullanılabilir.



Şekil 6: Numerik Değerlendirme Skalası

3. Kategori Derecelendirme Skalaları: Sözel tanımlayıcı skala veya yüz ifadesini gösteren skalalardır. Sözel skalada kelimeler, hafif, huzursuz edici, rahatsızlık verici, korkunç ve işkence edici diye sıralanabilir. Sözel olmayan skalada ise ağrı şiddeti aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi farklı yüz ifadeleri ile ayırt edilmeye çalışılır.



Şekil 7: Kategori Derecelendirme Skalası

b) Çok Boyutlu Yöntemler

1. McGill Ağrı Anketi (MAA): Bu anket ile ağrının duyusal ve afektif boyutları ayrı ayrı değerlendirilir ancak rutinde kullanılamayacak kadar uzundur.

2. West Haven-Yale Çok Boyutlu Ağrı Envanteri: MAA'dan daha kısadır. Kronik ağrıları değerlendirmek için geliştirilmiştir. Ağrının günlük yaşama, iş ve aile hayatına olan etkileri değerlendirilir.

3. Kısa Ağrı Envanteri: Kronik ağrısı olan hastalarda kullanılan hızlı, çok boyutlu bir ağrı değerlendirme yöntemidir. Tedavi ile ağrıdaki azalma, yaşam kalitesi, ağrının lokalizasyonu ve şiddeti ile ilgili bilgiler edinilir.

1.6.3. Analjezi Nosisepsiyon İndeks (ANI)

Günümüzde ağrı şiddeti değerlendirmede yeni yöntemler üzerine birçok çalışma yapılmaktadır. İnvaziv olmayan objektif ağrı şiddeti değerlendirme yöntemi olarak analjezi nosisepsiyon indeksten çalışmalarda sıkça bahsedilmektedir.

Herhangi bir dış etki olmadığında kalbin çok düzenli bir ritmi vardır, kendi sinüs düğümü ve pili tarafından işletilen gerçek bir biyolojik saat gibidir. Ancak sağ atrium dokularında bulunan sinüs düğümü izole değildir. Düğüm kontrolü sempatik ve parasempatik efferentler aracılığıyla otonom sinir sistemine (OSS) bağlıdır. Kalp hızındaki değişikliklere neden olan OSS'nin

eylemleridir. Kalp hızı değişimlerinin matematiksel analizi OSS faaliyetlerini numerik olarak verebilmektedir.

Vücutun parasempatik tonusunun kalbin sinüs düğümünü etkilemesi solunumsal sinüs ritm bozukluğu ile sonuçlanır. Aslında ana hedef hücrelere gerekli metabolitleri sağlayabilmek için organizmanın gerekli kalp atımını sürdürmesidir. Ancak bu fikir, diyafram üzerinden perikarda iletilen ve ventriküllerin dilatasyon kabiliyetini etkileyerek stroke volümü azaltan bir yüksek pulmoner basınca sebep olur. Tam aksine, soluk verme ve pulmoner basıncın azalması ventriküllerin rahat bir şekilde genişlemesini ve maksimum stroke volümde ejeksiyonu sağlar.

Analjezi Nosisepsiyon İndeks teknolojisi parasempatik refleks döngü gücünü hesaplar. Ağrısı olmayan bir hastanın egemen bir parasempatik tonu vardır. Bunun sonucunda, soluk alma sırasında nabzın artmasına, soluk verilirken ise nabzın düşmesine sebep olan güçlü parasempatik refleks döngüsü oluşur. Böylece ANI parametresi yüksek olacaktır. Ağrı duyan bir hasta bu uyarana kendi sempatik tonusunu aktive ederek tepki verir. Sonuç çok hafif parasempatik tonusun devre dışı bırakılması olacaktır. Parasempatik refleks döngünün gücü de hafif veya hiç varolmayan gibi olacaktır. Bu nedenle kalp hızı değişkenliği nefes alım sırasında değişmez ve düşük ANI indeksi olarak yansır.

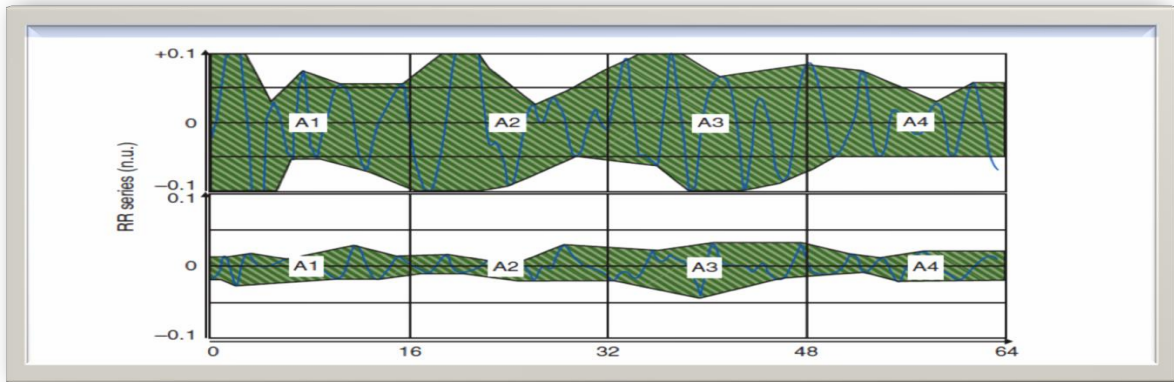
Analjezi Nosisepsiyon İndeks parametresi akciğerde bulunan gerilme reseptörleri ventilasyon esnasında bir pulmoner genişleme kaydettiğinde hesaplanabilir. Bu nedenle apne esnasında güvenilir bir ANI parametresi almak mümkün değildir.

Analjezi Nosisepsiyon İndeks, parasempatik refleks döngüsü sinus nodu yoluyla nabza öncülük ederse ölçülebilir. Sinüs nodunu etkileyen atropin, efedrin gibi ilaçlar ve katekolaminler ANI parametresinin güvenilirliğini etkiler.

Solunumsal sinus aritmisine klinik ilgi 1965'te Hon ve Lee doğum sırasında fetal ağrı öncesinde, hatta kalp hızı değişmeden önce gördükleri değişmiş RR serileri ile ortaya çıkmıştır. 1970 civarında, Ewing ve Coll diyabetik hastalarda disotonomi tespit etmek için kısa bir süre üzerinde RR aralıkları varyasyonlarını kullanarak basit testler yapmışlardır. 1977 yılında Wolf ve Coll miyokard infarktüsü sonrası hastalarda, düşük yaşam beklentisinin, azalmış HRV ile

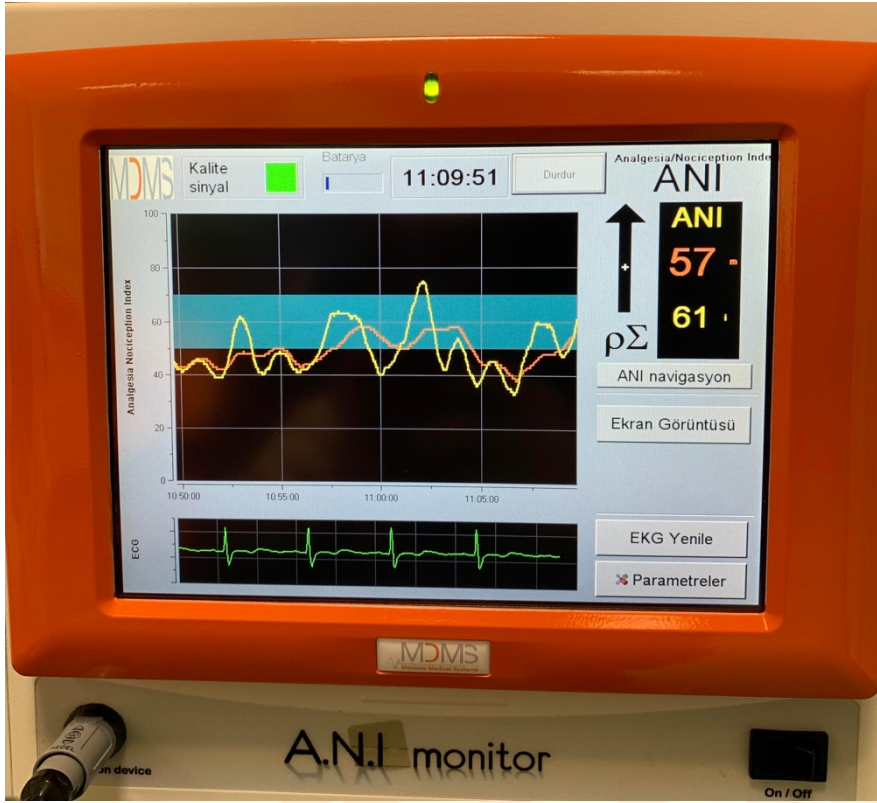
ilişkili olduğunu göstermiştir. 1981 yılında Akselrod ve Coll HRV'yi ölçmek için, Fourier dönüşümü ve spektral güç analizi kullanımını ilk kez tarif etmişlerdir.

Analjezi nosisepsiyon indeks otonom sinir sisteminin bir parçası olan parasempatik tonusun (p), online sürekli ölçümüdür. Parasempatik tonusun relatif miktarını ölçmek için solunum döngüsü (kendiliğinden veya yapay) tarafından uyarılan p tondaki hızlı artış kullanılır.



Şekil 8: Solunum paternindeki alanın hesaplanması

Analjezi nosisepsiyon indeksi 0 ile 100 arasında bir ölçek üzerinden ifade edilir. Bu OSS'deki p ton oranını veren bir değerdir. Görüntülenen ANI değeri ortalama 64 saniye süresince yapılan hesaplamaların sonucudur ve bir saniyelik pencerelerde ilerler. ANI her saniye alınan sinyalden hesaplanır. Monitörde iki parametre görüntülenir (Resim 1). Sarı parametre anlık ANI değerini, turuncu parametre ise dört dk'lık ortalama ANI değerini gösterir. Bu indeksler ağırlı uyarı sırasında hemodinamik reaktiviteyi öngörebilir. ANI indeksi genel anestezi sırasında hemodinamik reaktiviteyi tahmin etmek için geliştirilmiştir. Cerrahi stimülasyon sabit iken, hemodinamik reaktivite (kalp hızı ya da sistolik kan basıncında %20 artış) başlamadan 10 dk öncesinde ANI değerinde bir azalma ile ilişkili bulunmuştur. Öngörü eşik seviyesi daha belirlenmemiştir. Ancak çalışmalar göstermiştir ki; genel anestezi altında 50-70 arasında ölçülen ANI değeri takip eden 10 dk içinde hemodinamik bir aktivitenin olası olmadığını gösterir. Genel anestezi altında 50'nin altında ölçülen ANI değeri takip eden 10 dk içinde mümkün bir hemodinamik aktiviteyi gösterir.



Resim 1: ANI monitörü, sarı renk anlık ANI değeri, turuncu renk ortalama ANI değerini gösterir.

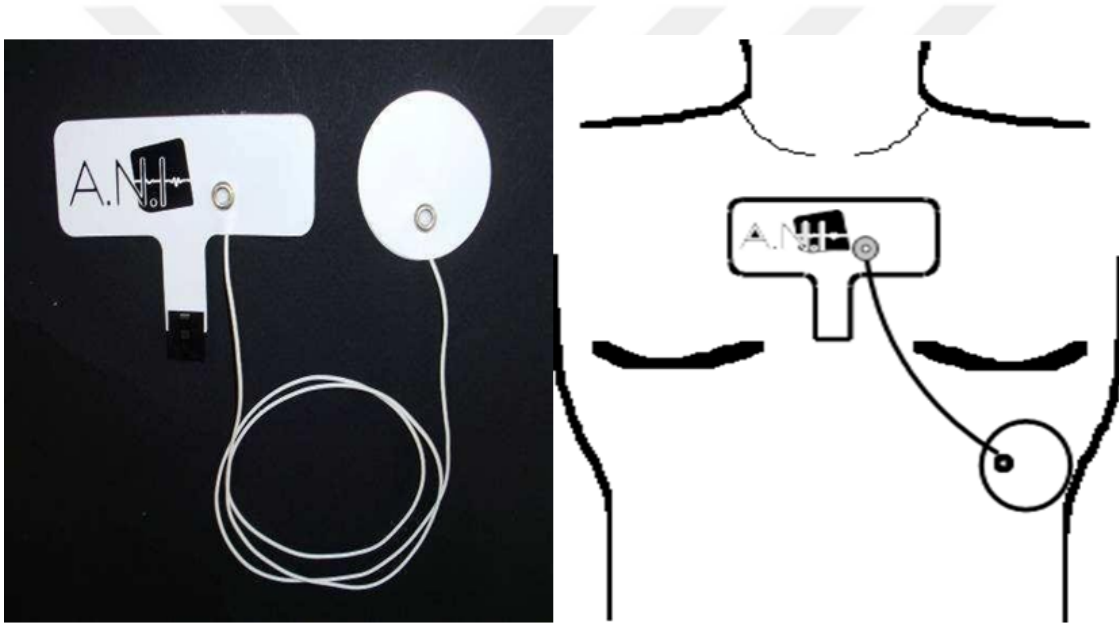
ANI ölçümü aşağıdaki durumlarda yorumlanamaz.

- Aritmi
- Anestezi ile tetiklenen apne
- Solunum sıklığının dakikada 9 döngüden az olması
- Ölçüm periyodunda (64 sn) değişken soluk hacmi
- Düzensiz soluk alımı (hasta konuşuyor, gülüyor veya öksürüyor)
- Pace maker
- Kardiyak greft
- Atropin, efedrin, glikopirolat gibi sinüs düğümünü etkileyen ilaçlar

Bu durumlarda sinüs düğümüne gelen bilgiler fizyolojik ve parasempatik tonusun gerçek durumunu bildiren bilgiler olmadığından ölçüm değerleri etkilenmektedir.

Teknolojik Bakış

Analjezi nosisepsiyon indeks hesaplaması EKG'deki RR aralıklarındaki değişkenliğe dayanmaktadır. ANI bir EKG monitörü değildir. Elektrotlar QRS kompleksi ile ilgili bilgi almak için dizayn edilmiştir. Kardiyak vektör edinimi ANI hesaplamak için yeterlidir. Elektrotların konumlandırılmasındaki ilke, 2 parçanın kalbin her iki tarafına (göğsün her iki tarafına) yerleştirilip kardiyak vektörün elde edilmesidir (Resim 2). Bu yolla alınan EKG teknik artefaktlar ve erken ventriküler kasılma gibi fizyolojik artefaktlardan temizlenmiş olur. Bu ilk adıma ek olarak, QRS sinyalinden tamamen R spikelerini algılamak için geliştirilmiş Fast Wavelet Transport adında bir algoritma kullanılır.



Resim 2: ANI elektrotları ve yerleştirilmesi

Kısıtlamalar

Atropin etkisi parasempatolitikdir, yapay düzenlilik ile sonuçlanır ve ANI hesaplama prensibi yanlış yönlendirilir. Eğri atropin etkisi süresince yaklaşık 20 dakika 100 ANI değerine kadar yükselir. Enerji değerine bakıldığında ise 0.05 in altında olduğu gözlenir. Bu parametre de bu aralıktaki ANI değerinin yorumlanamayacağını doğrular.

Alfa-2 agonistlerin enjeksiyonu (klonidin)

Literatür katekolamin salınımı ile alfa-2 agonistlerin sempatolitik etkisini vurgular. Sonuç parasempatik tonusta dolayısıyla ANI'da yapay bir artıştır. Bu durumda klonidin etkisi

süresince, sempatolitik etki ANI değerinde 80 ve 100 aralığına kadar önemli bir şekilde artışa ve bu aralıkta 30-45 dk kadar kalmasına neden olur.

Efedrin enjeksiyonu

Efedrin etkisi parasempatolitikdir ve yapay düzenlilik ve ANI hesaplamasında yanlış yönlendirme ile sonuçlanır. ANI eğrisi 5-6 dakika, efedrin etki süresi boyunca 100 değerine kadar yükselir. Bu reaksiyona efedrin etki döneminde 0,05 altında bir enerji değerine kadar bir düşüş eşlik edecektir.

2. Postoperatif Ağrı ve Fizyopatolojisi

Postoperatif ağrının özelliği, ilk günlerde şiddetli olmasına karşın günler geçtikçe hafifleyen bir ağrı olmasıdır. Bunun istisnaları ağrının kronik ağrıya dönüşmesi, cerrahi komplikasyonlar, hastanın ağrıya duyarlılığı ya da diğer sebepler olabilir.

Postoperatif ağrı, hastanın geçirdiği ameliyat türüne, hastanın yaşı, cinsiyeti, ağrı deneyimleri ve kişisel özelliklerine göre değişkenlik gösterir. Aynı ameliyatı geçiren hastalarda bile farklı düzeylerde ağrı olabileceği ve standart ağrı kesici tedavinin her hastada yeterli olmayabileceği akılda tutulmalıdır.

Postoperatif dönemde organizmanın doğal tepkisi, doku hasarını en kısa sürede onarmak olup bu süreç yara iyileşmesi olarak adlandırılır. Yara iyileşmesinin ilk 5 günü inflamasyon fazı olup, dokunun travmaya verdiği akut cevap olarak tanımlanır. Süreçteki ilk olay yaralı damarların kontraksiyonudur. Vazokonstrüksiyon ve pıhtılaşma ile primer hemostatik tıkaç oluşur. Buradaki trombositler subendotelial kollajen ile yapışır ve kümeleşir. Hageman faktörünün aktive olmasıyla trombosit degranülasyonu sonucu trombosit kökenli büyüme faktörü, serotonin, PAF, adenosin difosfat salınımını gerçekleştirir.

2.1. Postoperatif Ağrı Tedavi Yöntemleri

Ağrı kesici ilaçlar Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) analjezik merdiveninde belirtildiği gibi üç ana gruba ayrılır. Birinci grupta basit analjezikler olan parasetamol, steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ) yer alır. İkinci basamakta orta etkili opioid ilaçlar olan kodein ve tramadol yer alır. Üçüncü basamakta ise kuvvetli opioidler yer almaktadır. Bunlardan

ülkemizde fentanil, morfin, oksikodon, hidromorfon mevcuttur. Ağrısı olan hastada analjezik merdivenine göre önerilen, birinci basamak ilaçlardan başlanması, yanıt alınamazsa bir üst basamağa, yine yeterli analjezi sağlanamazsa 3. basamağa çıkılmasıdır. Bunların dışında her basamakta kullanılabilen, kendisi analjezik olmasa da analjezi amacıyla kullanılan adjuvan ilaçlar mevcuttur. Bunlar farklı sınıf ilaçlardan oluşur. Aralarında antidepresanlar, antikonvülsanlar, antiemetikler, antihistaminikler ve antihipertansifler yer alır. Analjezik merdiveninin basamak uygulamasının kanser ağrısı ve postoperatif ağrı gibi bazı istisnaları mevcut olup, bu ağrılar analjezik merdiveninin tersine işlediği durumlardır.

Tedavi, bireyin özelliklerine, operasyonun tipine, tekniğine göre değerlendirilmelidir. Cerrahi işlem ve buna bağlı beklenen ağrı düzeyi göz önüne alınmalıdır. Uygulanacak tedavi, analjezik tedavi ekibinin deneyimi ve hastanın güvenliği yönünden uygun olmalıdır.

Ağrı kontrolü tüm ameliyatlardan sonra mobilizasyon ve postoperatif komplikasyonların azaltılması için de gereklidir. Hastanın ağrı tedavisi mobilizasyon sırasında ağrıyı azaltacak şekilde yapılmalıdır. Hastanın gece uykusunda ağrısız olması güne hazırlanmasında, iyileşme ve taburculuğun hızlanmasında önemlidir.

Akut ağrı tedavi edilmediğinde negatif psikososyal ve sosyoekonomik etkilere yol açar. Akut ağrının iyi tedavi edilmesi, hastanın iyileşmesini hızlandırır, hastanede kalış süresini azaltır ve kronik ağrı sendromları gelişme riskini azaltır (Misiolek et al. 2014).

Uygun olan hastalarda multimodal analjezi tercih edilmelidir. Kontrendike olmadığı sürece saati gelince hastaya NSAİİ veya asetaminofen verilmelidir. Doz, yan etki risklerine göre ayarlanır. Hastaya uygulanacak ilaç, dozu, uygulama yolu ve tedavi süresi kişiye özel olarak planlanmalıdır. Seçilecek tedavi; hastaya uygun olmalı, ortaya çıkacak yan etkilerin tanınmasına ve tedavisine fırsat tanınmalıdır. Devamlı infüzyon uygulanan hastalarda ilaç ya da metabolitin birikmesine bağlı olarak yan etkilerden kaçınmak için dikkatli olunmalıdır.

Hasta Kontrollü Analjezi (HKA-PCA) hastaların kendi ağrılarının kontrolünde rol almasını sağlar. Bireysel analjezik gereksinimi öngörülemez olduğundan hastaya HKA cihazıyla verilen ilaç yeterli olmazsa hasta bolus düğmesini kullanarak kontrollü bir şekilde analjezik alır. Gerekliğinde ameliyat öncesinde hastanın HKA cihazının kullanımının öğretilmesi ameliyat

sonrası ağrılı dđnemde analjezik boşlukları azaltabilir. Epidural kateterden lokal anestezi ve opioid infüzyonu postoperatif analjezide kullanılabilir.

Tablo 1: Postoperatif analjezi yöntemleri

	Postoperatif Analjezi Yöntemleri
Nonopioid uygulaması	1.Parasetamol uygulaması 2.Nonsteroid Antiinflatuar İlaçlar 3.Metamizol
Opioid uygulaması	1. Hasta kontrollü analjezi (HKA) 2. Oral, rektal, sublingual, iv (intermittan, sürekli infüzyon), im, subkutan, transmukozal, transdermal 3. Epidural (intermittan, sürekli infüzyon)
Bölgesel Yöntemler	1. Epidural (lokal anestezi, opioidler, klonidin) 2. Spinal (lokal anestezi, opioidler, klonidin) 3. Periferik Sinir Blokları 4. Alan Blokları (Transversus Abdominis Alan Bloğu, Erektör Spina Alan Bloğu) 5. Yara İnfiltrasyonu 6. Kaudal Blok
Nonfarmakolojik yöntemler	1. Transkutan Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS) 2. Kriyoanaljezi 3. Akupunktur
Psikolojik yöntemler	

Postoperatif ağrı kontrolü amacıyla perioperatif dönemde; IV analjezi, nöroaksiyal bloklar, sinir veya kompartman blokları, yara yeri kateterleri ve elektroterapötik (TENS) tedaviler uygulanabilir.

Postoperatif Analjezi Yöntemleri

A. Nonopioid uygulaması

1. Parasetamol

Parasetamol; etkili, güvenli ve ucuz olduğundan tüm dünyada en çok kullanılan analjezik ilaçtır. Parasetamolün etkinliği sıklıkla subterapötik dozlarda verildiği için düşük olarak tahmin edilmektedir. Parasetamol oral, rektal ve intravenöz kullanıma uygun formlarda bulunmaktadır. Genellikle tercih edilen veriliş yolu oraldır. Son yıllarda intravenöz yol popüler hale gelmiştir çünkü bu yolla kuvvetli bir opioidle elde edilen etkiye eşdeğer bir analjezik etki elde etmek mümkün olmuştur. İntravenöz yolun bir avantajı da özellikle intraoperatif dönemde de kullanışlı olması ve oral medikasyonu tolere edemeyen hastalarda kurtarıcı analjezik olarak kullanılabilmesidir. İntravenöz parasetamol kolayca verilebilen oral formdan biraz daha pahalıdır.

Parasetamol, postoperatif ağrı için doza bağlı bir etkinliğe sahiptir. Parasetamol iyi bir tolerabiliteye sahiptir ve ameliyat sonrası bulantı kusmaya neden olmamaktadır. Çok yüksek doz aşımalarında hepatotoksik ve nefrotoksik olmasına rağmen orta derecede böbrek ve karaciğer yetersizliklerinde bile güvenle kullanılabilir. Parasetamol, prostaglandin sentezini inhibe eden sinir sistemi siklooksijenazını (COX) selektif olarak inhibe eden, santral etkili bir ilaçtır. Spinal serotonerjik yollara dayanan diğer santral mekanizmalar da parasetamolün etki mekanizmasına dahil olabilir (Bonfont J et al. 2003). İntravenöz parasetamol kan-beyin bariyerini hızlıca geçer ve merkezi sinir sisteminde kayda değer konsantrasyonlarda kalır. Merkezi sinir sisteminde kalışının zaman eğrisi, analjezik etkinliğinin eğrisi ile paraleldir (Bannwarth B et al. 2001). Parasetamolle oluşturulan analjezi olasılıkla kan-beyin bariyerini geçme ve merkezi sinir sisteminde yüksek konsantrasyonlara ulaşma yeteneğinin bir sonucudur (Piletta P et al. 2001). Enjektabl parasetamol hem monoterapi olarak hem de etkinliğinin

artması ile birlikte istenmeyen yan etkilerin azaltılması amacıyla diğer ajanlarla kombine olarak kullanılabilir. Postoperatif ağrıda ilk uygulama operasyon sırasında olmalıdır çünkü analjezik etkinliği enjeksiyondan bir saat sonra maksimum düzeye ulaşmaktadır. Yaşlılarda ve renal yetersizliği olan hastalarda doz ayarlaması gerektirmez.

2. Nonsteroid Antiinflatuar İlaçlar (NSAİİ)

Nonsteroid antiinflatuar ilaçlar non-opioid periferik analjeziklerdir. Analjezik etkileri narkotik analjeziklerden, antiinflatuar etkileri ise steroid yapıdaki glukokortikoidlerden zayıftır. Değişik düzeylerde analjezik, antipiretik ve antiinflatuar özellikleri vardır. Çoğunlukla düşük dozlarda analjezik-antipiretik, yüksek dozlarda ise antiinflatuar özellikler gösterirler. NSAİİ'ler analjezik etkilerini hiperanaljezik ağrı mediatör (PGE2) inhibisyonu ile, antiinflatuar etkilerini ise COX inhibisyonu ve lökosit aktivasyonunun inhibisyonu ile oluştururlar. Aspirin bu grup ilaçların prototipidir. NSAİİ, aspirin dahil dünyada en fazla kullanılan analjezik ilaçlardır. Baş ağrısı, menstrual kramplar, artrit gibi ağrılı durumlarda popülerite kazanmıştır. Etkilerine tolerans gelişmez, bağımlılık yapmazlar.

Son yıllarda intravenöz preparatlar nedeniyle cerrahi girişimlerde kullanımı hızla artmıştır. Özellikle periferik yan etkileri nedeniyle şiddetli akut ve kronik ağrıda opioidler ve diğer santral etkili analjezikler ile kombine kullanımı giderek artmaktadır. Akut ve postoperatif ağrıda çok yararlıdırlar. Bu dönemde orta şiddetteki ağrı tedavisinde tek ilaç olarak kullanılabilirdikleri gibi şiddetli ağrılarda diğer analjeziklerle beraber adjuvan olarak kullanılmaktadır. Opioidlerle birlikte kullanıldıklarında hem bulantı, kusma, sedasyon gibi yan etkiler azalmakta hem de daha etkin analjezi sağlanmaktadır. Kronik ağrıda ve kanser ağrısında sıklıkla ilk tercih olarak, ikinci ve üçüncü basamakta da adjuvan ilaç olarak kullanılmaktadır.

Yan etkiler; kan basıncı artışı, kalp yetmezliğinde artış, protrombotik etkiler, dispepsi, semptomsuz gastrik erozyon, gastroduodenal ülser, gastroduodenal perforasyon, gastroduodenal kanama, çoğunlukla trombosit disfonksiyonuna bağlı hemostazda azalma, alerjik reaksiyonlar, fotosensitivite, duktus arteriozusun erken kapanması, karaciğer enzimlerinde yükselme görülebilir. Böbrek bozuklukları oldukça nadir olup böbrek hastalığı olanlarda ve uzun süreli NSAİİ kullanımında daha sık görülür.

B. Opioid Uygulaması

Opioidlerin analjezik etkileri doğrudan omurilik dorsal boynuza artarak gelen nosiseptif bilgi iletimini inhibe etme ve rostral ventromedial medulla üzerinden omurilik dorsal boynuza kadar inen orta beyindeki ağrı kontrol derivelere etkinleştirme yetenekleri ile ortaya çıkar. Opioid etkileri maruziyet süresine bağlı olarak değişir ve opioid toleransı opioid yanıtlarında değişikliklere yol açar.

Opioidler santral sinir sistemi ve diğer dokularda yerleşik spesifik reseptörlere bağlanır. Dört önemli opioid reseptörü saptanmıştır; mü, delta, kappa ve sigma. Tüm opioid reseptörleri G proteinlerle eşleşir ve bir agonistin bir opioid reseptörüne bağlanması membran hiperpolarizasyonuna neden olur. Opioidler voltaj-kapılı kalsiyum kanallarını inhibe ve içeriye doğrultucu potasyum kanallarını aktive ederler.

Opioidler bir miktar sedasyon sağlar ve yüksek dozlarda verildiklerinde genel anestezi oluşturabilirse de esas olarak analjezi sağlamak amaçlı kullanılırlar. Opioid ilaçlar endorfinler, enkefalinler ve dinorfinler gibi endojen bileşiklerini taklit ederler.

Opioidler; morfin, meperidin, fentanil, sufentanil, alfentanil, remifentanil.

Fentanil, sufentanil ve alfentanil etki başlangıç sürelerinin kısa olması ile avantajlıdır. Aynı zamanda etki süreleri de kısadır. Remifentanil dışında tüm opioidler esas olarak karaciğer biyotransformasyonuna bağımlıdır ve sitokrom P (cytochrome P: CYP) sistemi, karaciğerde konjugasyon ve her ikisi tarafından metabolize edilir.

Tablo 2: Opioidlerin dağılımını belirleyen fiziksel özellikleri

Ajan	Noniyonize Fraksiyon	Proteine Bağlanma	Yağda Çözünme
Morfin	++	++	+
Meperidin	+	+++	++
Fentanil	+	+++	++++
Sufentanil	++	++++	++++
Alfentanil	++++	++++	+++
Remifentanil	+++	+++	++

Tablo 3: Opioid Reseptörlerin Sınıflandırılması

Reseptör	Klinik Etki	Agonistler
μ	1.Supraspinal analjezi (μ_1) 2.Solunum depresyonu (μ_2) 3.Fiziksel bağımlılık 4.Kas rijiditesi	Morfin Met-enkefalin Beta-endorfin Fentanil
κ	1.Sedasyon 2.Spinal analjezi	Morfin Nalbufin Butorfenol Dinorfin Oksikodon
δ	1.Analjezi 2.Davranışsal 3.Epileptojenik	Leu-enkefalin Beta-endorfin
σ	1.Disfori 2.Halüsinasyonlar 3.Solunum stimülasyonu	Pentazosin Nalorfin Ketamin

1. Tramadol

Tramadol postoperatif ağrının kontrolünde uzun süreden beri kullanılmaktadır. Önceleri postoperatif dönemde 24 saatlik zaman diliminde devamlı İV infüzyon yöntemi ile uygulanmıştır. Tramadolün yan etki emniyeti sunması, İV infüzyon yöntemiyle güçlü opioidlere göre monitorizasyon gerektirmemesi, koopere olmayan hastada bile uygulanabilir olması, özel personel eğitimi gerektirmemesi, klinikte yaygın kullanımının nedeni olmuştur. Özellikle abdominal girişimlerde metamizol ile kombinasyonu uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Genel olarak postoperatif dönemde yapılan çalışmalarda tramadolün kuvvetli opioidlere göre daha az solunum depresyonu yaptığı, daha az sedasyona yol açtığı ve intestinal motiliteyi daha az etkilediği birçok çalışmada belirtilmiştir. Bulantı, kusma gibi vital olmayan yan etkilerin varlığı çeşitli oranlarda hemen hemen tüm çalışmalarda bildirilmiştir. Önceki çalışmalarda yüksek oranda saptanan bu yan etkiler (bulantı %30-33, kusma %10-15) son yıllardaki çalışmalarda daha düşük (%19) bulunmuştur. Bu sonuç tramadolün yükleme dozunun anestezi bitiminden önce intraoperatif dönemde uygulanmasının bulantı kusma ihtimalini azalttığı yönünde yorumlanmıştır.

Tramadol, metamizol ve parasetamol ile karşılaştırıldığı bir çalışmada en etkili analjeziyi sağlamakla beraber bulantı, kusma, başağrısı, sersemlik ve sedasyon gibi istenmeyen yan etkilere metamizol ve parasetamolden daha fazla sebep olmuştur (Keskinbora Kader ve ark. 2006).

2. Hasta kontrollü analjezi

İntravenöz hasta kontrollü analjezi (İV-HKA) postoperatif ağrıyı hafifletmek için yaygın ve etkili bir yöntemdir. İV-HKA'da analjezik ilaç, ağrısı olduğunda hastalar tarafından kendi kendine uygulanır. Bu, analjeziklerin dağıtımını optimize eder ve farmakokinetik ve farmakodinamikte bireyler arası değişkenliği en aza indirir. Geleneksel ihtiyaç duyulan analjezik rejimlerle karşılaştırıldığında İV-HKA, ameliyat sonrası ağrı için daha iyi analjezi sunar ve hasta memnuniyetini artırır. Bir HKA pompası, yükleme dozu, talep dozu, kilitleme aralığı ve sürekli infüzyon gibi çeşitli değişkenler için programlanabilir.

C. Bölgesel Yöntemler

1. Epidural analjezi

Epidural bloğun pulmoner işlevleri artırdığı, alt ekstremitelerdeki kan akımını artırdığı, tromboembolik komplikasyon riskini azalttığı, cerrahiye verilen nöroendokrin stres yanıtı düzenlediği, miyokardın oksijen gereksinimini azalttığı ve intestinal motiliteyi uyardığına ilişkin ikna edici kanıtlar vardır. Düşük doz lokal anestezi, opioid veya iki ilacın sinerjik etkisinden de faydalanmak için her ikisinden de çok düşük doz kullanılarak yapılan sürekli infüzyon uygulaması, postoperatif ağrı tedavisinde epidural analjeziye duyulan ilgiyi artırmıştır. Bazı hastalarda epidural opioidler ile ek analjezi büyük önem taşır. Özellikle çok ciddi ağrının atelektazi ve pnömoniye neden olabileceği durumlarda endikedir.

Epidural anestezi veya analjezi, spinal sinirlerin duradan çıkıp, intervertebral foramenlere uzanırken epidural aralıkta anestezize edilmesi ile meydana gelen bir rejyonal anestezi tekniğidir. Başlıca sempatik ve sensoriyel lifler bloke olurken, motor sinirler, kısmen veya tamamen bloke olabilir. Epidural anestezi ilk kez 1895'te Cathelin tarafından sakral bölgede, 1921'de de Pages tarafından lumbar bölgede yapılmıştır. İlk epidural kateter Curbelo tarafından 1949'da yerleştirilmiştir (Kayhan ve ark. 2004, Morgan et al 2002, Raj et al 2005).

Pratikte epidural anestezi sıklıkla lumbar epidural bölgeden uygulanır. Toraks cerrahisinde, yüksek torasik uygulamalar tanımlanmış olmakla birlikte, birçok anestezi uzmanı spinal kord yaralanma riskinin fazla olması ve teknikteki değişiklikler nedeniyle bu yöntemi tercih etmemiştir. Bu sakıncalarına rağmen lumbar epidural anesteziyle karşılaştırıldığında birçok potansiyel avantajları mevcuttur. Sonuç olarak, bu teknik deneyimli ellerde uygulandığında nörolojik hasar açısından artmış bir riske sahip değildir (Kayhan ve ark.2004).

Primer anestezi metodu olarak nadir kullanılan torasik epidural teknik genellikle intraoperatif ve postoperatif analjezi için genel anestezi ile kombine olarak kullanılmaktadır. Postoperatif dönemde de etkiyi uzatabilmek için kateter kullanılmaktadır. Epidural kateterden infüzyon, analjezi uygulaması açısından son derece

yararlıdır. Lokal anestezipler opioidler veya her iki ilaç kombine olarak kullanılarak mükemmel postoperatif analjezi sağlanır. Alttı yatan akciğer hastalığı olanlarda ve göğüs cerrahisinden sonra postoperatif ventilasyon gereksinimini ortadan kaldırır veya süreyi kısaltabilir (Morgan et al 2002, Sungur ve ark.2005).

Kaudal anestezi, göbek altındaki cerrahi girişimlerde bölgesel anestezi ve çocuklarda postoperatif ağrı tedavisinde en sık kullanılan epidural tekniklerden biridir. Basit, güvenli ve etkili bir blok yöntemidir.

2. Spinal anestezi

Opioid reseptörlerin keşfi, ağrı tedavisinde yeni ufuklar açmıştır. Kan ve beyin bariyerini geçmeden küçük dozlarda opioidleri subaraknoid veya epidural boşluğa uygulayarak derin ve uzun süreli analjezi sağlanabilmektedir. 1979 yılında klinik uygulamaya dahil olduklarından beri spinal opioidler, birçok klinikte tek başlarına veya lokal anesteziplerle kombine olarak kullanılmaktadır. Birçok klinik çalışmada spinal opioidlerin sistemik olarak verilen opioidlerden daha az sistemik ve merkezi yan etki yaratarak derin postoperatif analjezi sağladığı gösterilmiştir.

3. Periferik sinir bloğu

Bupivakain gibi uzun etkili bir lokal anestezi ile brakial pleksus, siyatik veya femoral sinirler gibi periferik bir sinirin bloğu 12 saat süren bir analjezi sağlar. El bileği, ayak bileği ve dirseklerde bu uygulama kolaydır. Fıtık ameliyatlardan sonra ilioinguinal ve iliohipogastrik bloklar, üst batın ve torasik ameliyatlardan sonra interkostal blok gibi uygulamalar da basit ve etkilidir. Genellikle vücudun tüm bölgeleri için uygun blokaj teknikleri mevcuttur. Birçok periferik blok için kateter teknikleri geliştirilmiştir. Kateterler brakial pleksusa, femoral sinire, interkostal aralığa yerleştirilebilir.

4. Yara infiltrasyonu

Yara infiltrasyonu, yara yeri analjezisi için uygulanan belki de en basit yöntemdir. Ancak hemen her zaman ihmal edilir. Lokal anesteziplerin bir sabit kateter ile rektus kası altına verilerek laparotomi sonrası ağrıyı giderdiği yaklaşık 40 yıldır bilinmektedir.

Uzun etkili lokal anesteziğin cerrahi yara çevresine infiltrasyonu ve bunu takiben yaraya bir polietilen kateter yerleştirilmesi ile etkin analjezi sağlandığı gösterilmiştir. Lokal anesteziğin yara yerine enjekte edilmesi ile normal doku onarımı sürecinin etkilenmesinden her zaman korkulmuştur. Ancak bu endişeyi destekleyecek herhangi bir bilgi yoktur. Bu teknik ile yara iyileşmesi gecikmez, enfeksiyon riski artmaz.

Yara infiltrasyonu uygulanırken en çok tercih edilen anesteziğin bupivakaindir. Epinefrin içeren lokal anesteziğin, yara iyileşmesini geciktirecekleri yönündeki teorik bilgiler nedeniyle tercih edilmezler.

5. Alan Blokları

Abdominal saha bloklarından birisi olan Transversus Abdominis Plan Bloğu (TAPB), ilk kez 2001 yılında Rafi tarafından tanımlanmıştır. Sonrasında 2007 yılında ilk kez Hebbart ve ark. ultrasonografi (USG) kullanarak TAPB'nin daha etkin ve güvenli uygulanabileceğini belirtmiştir. Günümüze dek özellikle usg yardımıyla uygulamaların yaygınlaşmasıyla literatürde birçok endikasyonda kullanılmaktadır.

Transversus abdominis plan bloğu (TAPB) alt abdominal cerrahi sonrası, akut postoperatif ağrı tedavisinde kullanılan abdominal saha bloklarından birisidir. Karnın anterolateral bölgesinde yer alan internal oblik ve transversus abdominis kas arasındaki anatomik nörofasiyal boşluğa, torakal interkostal (T7-T12) ve birinci lomber (L1) sinirlerin ön dallarını bloke etmek için lokal anesteziğin uygulanması işlemidir.

Erektör Spina Alan Bloğu (ESPB) ilk kez 2016 yılında Forero tarafından toraks cerrahisinde kronik torasik nöropatik ağrı ve postoperatif ağrı tedavisi için tanımlanan bu blok son yıllarda giderek daha çok ilgi çekmeye başlamış, sadeliği ve güvenliğinin yanında daha az opioid gereksinimine ihtiyaç duyulmasını sağlayan analjezik etkinliği ile ortaya çıkmış peri-paravertebral bölgesel bir anesteziğin tekniğidir.

2.2. Multimodal Analjezi

Multimodal analjezi, farklı analjeziklerin birlikte kullanımı ile aditif ya da sinerjistik etkileri sayesinde yeterli analjezi elde edilebilmesi ve uygulanan daha düşük analjezik dozu ve yan etki profillerindeki farklılıklar nedeniyle, yan etkilerinin azalmasıdır (Kehlet H et al.1993). Klinik

olarak, opioid sinerji ya da aditivitesinin olasılıkla opioid doz gereksinimlerinde anlamlı bir azalma sağlama avantajı vardır. Opioid dozunun azaltılması özellikle istenen bir terapötik amaçtır. Enjektabl parasetamol ve ketoprofen kombinasyonunun cerrahiye takip eden ilk 48 saatte hem postoperatif ağrıyı hem de kümülatif opioid tüketimini azalttığı gösterilmiştir (Fletcher D et al.1997). Dengeli analjezi yoluyla opioid azaltıcı yöntemin kullanılması solunum fonksiyonlarını iyileştirebilir, bulantı, kusma ve sedasyonu azaltabilir (Halender EM et al.2017, Dunkman WJ et al.2018, Kasputyte G et al. 2020).

İstenmeyen yan etkilerinin düşüklüğü, kullanım kolaylığı çoğu organ yetersizliklerinde bile doz ayarlaması gerektirmemesi nedeniyle intravenöz parasetamol dengeli analjezi yöntemi için de mükemmel bir seçenektir.

2.3. Erektör Spina Alan Bloğu

Erektör spina derin grup, orta tabaka sırt kaslarından oluşan bir kastır. M. İliocostalis, m.spinalis, m.longissimus kaslarından oluşur. Belin ekstansiyonunu ve gövdenin dik duruşunu sağlar. Erektör spina alan bloğu (ESPB) ilk kez 2016 yılında Forero tarafından toraks cerrahisinde kronik torasik nöropatik ağrı ve postoperatif ağrı tedavisi için tanımlanmış olup son yıllarda giderek daha çok ilgi çekmeye başlamış, sadeliği ve güvenliğinin yanında daha az opioid gereksinimine ihtiyaç duyulmasını sağlayan analjezik etkinliği ile ortaya çıkmış peri-paravertebral bölgesel bir anestezi tekniğidir.

Kullanımının birçok vakası hem akut hem kronik ağrının tedavisinde tatmin edici sonuçlarla tarif edilmiştir. İlk olarak nöropatik ağrının tedavisi için tanımlanan bloğun, çeşitli ameliyatlarda ameliyat sonrası ağrının önlenmesinde etkili bir teknik olduğu gözlenmiştir. Akut postoperatif ağrıdan kronik nöropatik ağrıya kadar değişen potansiyel uygulamalar yelpazesine sahiptir. Tekniğin uygulanabilirliği birçok klinik senaryoyu kapsar. Bugüne kadar yayınlanan makalelerde açıklandığı gibi tekniğin gerçekleştirilmesi kolaydır ve komplikasyon oranı düşüktür. Erektör spina alan bloğu ilk olarak torakal ve abdominal cerrahilerde yapılmış, torasik ve lomber sinirlerin ventral ve dorsal rami anestezisidir. Bu teknik, erektör spina kası ve omurga kaslarının enine süreçleri arasındaki interfasiyal düzlemde lokal anestezi enjeksiyonunu içerir. Yapılan kadavra çalışmalarında bu lokal anestezi enjeksiyonunun, kas düzlemi vertebral kolon boyunca sürekli olduğu için çoklu paravertebral boşluklara (kranioyokaudal, posterior, lateral düzlemlerde) yayıldığı gözlenmiştir. Yapılan kadavra çalışmalarında, ESPB'nin etki mekanizmasının tekniği interkostal sinirlerin blokajı boyunca etki eden torasik interfasiyal

düzlem blokları üzerinde bir avantaj sağlayabilen hem transforaminal hem de epidural yayılımdan geçtiğini göstermektedir. Başta torasik cerrahi olmak üzere; abdominal, vertebral ve batin cerrahilerinde etkin analjezi oluşturduğu bildirilmiştir.

Erektör spina alan bloğunun uygulandığı yakın çevrede iğne hasarı riski olan yapılar yoktur ve nispeten daha basit, daha güvenlidir. Epidural ve paravertebral bloklarla karşılaştırıldığında uygulamayla ilgili komplikasyonlar daha azdır. Epidural analjezi, epidural yayılma ve paravertebral bloğun vasküler ponksiyonunun hipotansiyon riskini, sırasıyla omurilik ve plevraya yakın olmasından kaynaklanan komplikasyonları ayrıca interkostal sinir bloğu ve interplevral blok ile ilişkili pnömotoraks riski, daha düşük torasik ve lomber seviyeden yapılan ESPB'de çok azdır. Bugüne kadar yapılan vaka serilerinde blokla alakalı iki komplikasyon bildirilmiştir. Bunlardan birisi pnömotoraks diğeri ise blok daha düşük torasik seviyeden yapıldığında motor güçsüzlüktür. Alt torasik ve lomber bölgeden yapılan bloklarda lokal anestezi lomber pleksusa yayılırsa motor zayıflık oluşabilir.

20 ml'lik bir enjeksiyonun 3-7 (ortalama 4,6) intervertebral boşluğa yayıldığı bildirilmiştir. Blokla ilgili yapılan çalışmaların çoğunda 4. ve 5. torasik vertebral seviyeden enjeksiyon uygulanmıştır. Daha düşük torasik ve lomber seviye ESPB uygulamaları için lokal anestezi yayılımının farklı olması çok olasıdır. İki taraf için de yayılım farklı olarak gözlenebilir ve bu durum blok başarısızlığı olarak algılanabilir.

Bilgisayarlı tomografi kullanılarak enjeksiyon yayılımının derecesini değerlendirmek için yapılan kadavra çalışmasında, kranial olarak üst torasik seviyelere ve kaudal olarak L2-L3 transvers süreçlere uzanan yayılımın radyografik kanıtı gösterilmiştir.

Erektör spina alan bloğu bir periferik sinir bloğu olarak kabul edilir, bu nedenle antikoagüle edilmiş hastalarda muhtemelen güvenli olduğu düşünülmektedir.

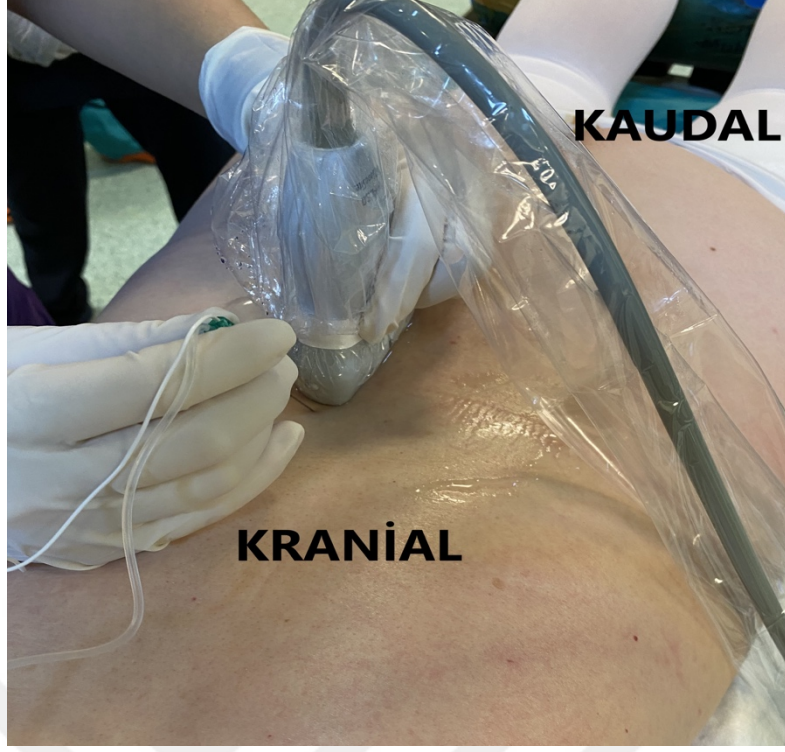
Erektör spina alan bloğunun uygulanma tekniği

Hastalar standart genel anestezi yöntemiyle uyutulup entübe edildikten sonra yüz üstü pozisyon verilir. Pozisyon için gerekli prosedürlerin sağlanması ardından lomber bölgedeki lordozun azaltılıp usg ile optimal görüntünün sağlanması için karın bölgesi bir yastık ile desteklenir. Uygun pozisyon sağlandıktan sonra işlem yapılacak bölgede aseptik şartlar sağlanır. İlk önce

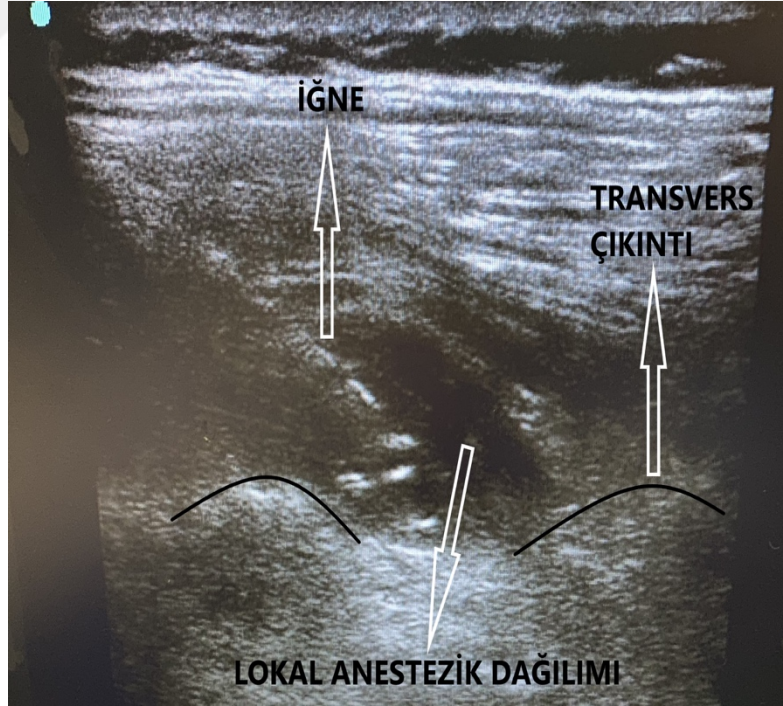
ultrason rehberliğinde omurganın lateralindeki erektör spina kasını tanımlayarak gerçekleştirilir. Yüzeysel anatomik olarak ya da 12. kostadan itibaren sayılarak ultrason eşliğinde uygun vertebra bulunarak işlem yapılacak seviye belirlenir. Steril bir kılıfla kaplanmış yüksek frekanslı lineer prob longitudinal, parasagittal olarak yerleştirilir ve yaklaşık 3 cm laterale kaydırılır. Transvers proçeslerin uç noktaları hipoeoik olarak görüntülenir. 80 mm 22 gauge blok iğnesi ultrason eşliğinde kranialden kaudal yöne doğru in plane olarak hedef transvers proçes olacak şekilde ilerletilir. İğne ucunun doğru fasial düzlemde olup olmadığı küçük bir hacim (1-3 ml) normal salin veya lokal anesteziğin erektör spina kasını transvers proçesten ayıracak şekilde (hidrodiseksiyon) lineer yayılımıyla belirlenir. Blok yapılırken 20-30 ml lokal anestezi kullanılabılır ve işlem diğer taraf için de tekrarlanır.

Blok uygulanırken torasik bölge için genellikle yüksek frekanslı lineer bir prob tercih edilir ancak obez hastalar için eğrisel bir prob gerekebilir. Aksu-Cassai, Tulgar veya Yörükoğlu tekniklerinden birisi kullanıldığında kavisli prob önerilmektedir. Düzlem içi veya düzlem dışı teknik seçilirken iğnenin torasik veya lomber bölgeler için kullanılmasında doktorun tecrübesi önemlidir.

İğne seçiminde ise torasik uygulamalarda 50, 80 veya 100 mm'lik ölçülerde 22 gauge iğne kullanılırken, lomber uygulamalar için 80 veya 100 mm'lik 22 G iğne tercih edilmelidir.



Resim 1: Uygun vertebra seviyesinin belirlenmesi, ultrason probunun yerleştirilmesi ve iğnenin inplane olarak kranio-kaudal yönlendirilmesi



Resim 2: Hedef transvers çıkıntılar, iğnenin hedef doğrultusunda son pozisyonu ve lokal anesteziğin dağılımı

Erektör spina alan bloğunda kateterizasyon

Bilateral torasik ESPB’de kateter kullanımı literatürde bildirilmiş ve kateter yoluyla sürekli veya bolus uygulamalarla postoperatif etkin analjezinin sağlandığı lumbosakral ameliyatlar gerçekleştirilmiştir.

Tsui ve ark. bloğu daha iyi tanımlayabilmek adına 242 vakanın bir havuzda gözden geçirildiği çalışmalarında 21 dergiden 85 yayın toplamışlardır. Buna göre ESPB’nin %80,2 tek atış tekniği, %12,0 aralıklı boluslar ve %7,9 sürekli infüzyonlar şeklinde uygulandığını bildirmişlerdir.

Endikasyonlar;

- 1- Ağrı yönetimi
- 2- Servikal ameliyatlar
- 3- Göğüs ve kalp damar ameliyatları
- 4- Meme ve torasik kitle ameliyatları
- 5- Açık karın ameliyatları
- 6- Laparoskopik karın ameliyatları
- 7- Omurga cerrahileri

2.4. Postoperatif Ağrı Komplikasyonları

İyi bir ağrı kontrolü, ağrı nedeniyle hastalarda ortaya çıkabilecek negatif sonuçları önlemede önem taşımaktadır. Cerrahi işlemlerden sonra ağrı yönetimi iyi yapılamazsa hastalarda vital kapasitede azalma, insomnia, taşikardi, hipertansiyon, miyokardial iskemi/infarktüs, alveolar ventilasyonda azalma, gecikmiş yara iyileşmesi ve kronik ağrıya geçiş gibi sorunlar ortaya çıkabilmektedir.

1. Solunum sistemi: Vital kapasitede (VC) azalma, birinci dakika zorlu ekspiryum volümünde (FEV₁) azalma, fonksiyonel rezidüel kapasitede (FRC) azalma, öksürümeme, akciğer enfeksiyonları ve atelektazi gelişebilir (Mills GH 2018).

2. Kardiyovasküler sistem: Ağrıya bağlı katekolamin artışıyla birlikte sistemik damar direnci, kalp yükü ve miyokardın oksijen tüketimi artar.

3. Nöroendokrin sistem: Plazma adrenalin, noradrenalin ve kortizol düzeyleri artar. İnsülin,

testosteron ve lipoliz artar. Renin-anjiotensin-aldosteron artışı ve sodyum-su retansiyonu sonucu vücutta ödem gelişir.

4. Otonom Sinir Sistemi: Terleme, bulantı, kusma görülür.

5. Psikolojik etkiler: Sıkıntı, anksiyete, depresyon.

6. İmmobilizasyon: Trombus, pulmoner emboli, dekübit ülseri gelişebilir.

7. İmmün etkiler: Lökopeni, lenfositoz, immün depresyon ve enfeksiyona karşı duyarlılık artar.

8. Hematolojik etkiler: Hiperkoagülobilite ve fibrinolizis riski artar.

9. Gastrointestinal ve Üriner etkiler: Gastrik asit sekresyonu artar, barsak motilitesi azalır, abdominal distansiyonun artışıyla birlikte aspirasyon pnömonisi gelişebilir. İleus ve idrar retansiyonu görülebilir (Kehlet et al 2001).

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamız retrospektif, gözlemsel bir çalışma olup, Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulunun 19.09.2019 tarihli 301 sayılı Etik Kurul Onayı alındıktan sonra, Sakarya Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ameliyathanesinde 1 Ekim 2019-31 Aralık 2019 tarihleri arasında 18-65 yaş arası Amerikan Anestezistler Derneği (American Society of Anesthesiologists; ASA) I-II risk grubunda olan ve elektif lomber vertebra stabilizasyon cerrahisi yapılan 54 hasta çalışmamıza dahil edildi.

Çalışmaya katılmak istemeyen, ASA III-IV risk grubunda olan, acil cerrahi yapılan, kardiyak aritmisi veya implante kalp pili bulunan, ESPB yapılması için kontrendikasyonu olan hastalarla birlikte bilinen lokal anestezi alerjisi olanlar, son 24 saatte analjezik kullanım öyküsü olanlar, sinüs ritmini etkileyen ilaç kullanımı olanlar, kas gevşetici ajanı neostigmin ve atropin ile antagonize edilen hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışma zaman dilimi içinde elektif lomber vertebra stabilizasyon cerrahisi yapılacak olan ve çalışma kriterlerine uygun hastalar ameliyat listelerinden belirlendi. Ameliyat gününden bir gün önce çalışma kriterine uygun olan hastalar Beyin Cerrahisi Kliniğinde ziyaret edildiler. Çalışma ile ilgili bilgilendirme yapılan ve çalışmaya katılmayı kabul eden hastalara kullanılacak ağrı değerlendirme yöntemleri olan NRS ve ANI monitorizasyonu hakkında detaylı açıklama yapıldı. Çalışmaya katılmayı kabul eden hastalardan yazılı bilgilendirilmiş onamları alındı.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların yaş, cinsiyet, ASA skorlaması gibi demografik verileri kaydedildi. Bütün hastalara operasyon odasına alındıktan sonra el sırtından venöz kanülasyonu yapılarak %0,9'luk NaCl infüzyonuna başlandı. Hastalara anestezi indüksiyonu öncesinde standart elektrokardiyogram (EKG), puls oksimetre (SpO₂) ve noninvaziv kan basıncı monitorizasyonu yapıldı. Anestezi indüksiyonu sonrasında intraoperatif yakın kan basıncı ve kan gazı takibi amacıyla hastalara 20 G İV kanül ile radial arteriyel kateterizasyonu uygulanarak invaziv arteriyel kan basıncı monitorize edildi. Anestezi indüksiyonu amacıyla 2 mg/kg Propofol (Propofol %2 Fresenius®, Fresenius Kabi), 1 mcg/kg fentanil (Talinat®, Vem İlaç) ve 0,6 mg/kg rokuronyum (Muscuron®, Koçak Farma) İV uygulandı. Yeterli kas gevşemesi sağlandıktan sonra kafli ve spiralli endotrakeal tüple (ETT) entübe edildi. Tüm hastaların anestezi idamesi 1 minimum alveolar konsantrasyon (MAK) sevofluran olacak

şekilde oksijen ve hava gaz karışımıyla sağlandı. Analjezi idamesinde 0,05-0,25 mcg/kg/dk dozda remifentanil infüzyonu kullanıldı. Cerrahi işlemi tamamlanan hastaların sevofluran vaporizatörü kapatıldı ve roküronyumun etkisi 2 mg/kg sugammadeks (Bridion®, MSD) ile antagonize edildikten sonra, yeterli volümde soluyan hastalar ekstübe edildi, intraradial arter kateteri çıkarıldı, demonitorize edildi ve postoperatif derlenme ünitesine alındı.

Kliniğimizde rutin olarak lomber vertebra stabilizasyon cerrahisinde hastaların postoperatif analjezisi için anestezi uzmanlarının bilgi, deneyim ve tercihine, hastanın klinik durumu ve isteklerine bağlı olmak üzere farklı yöntemler uygulanmaktadır. ESPB ve İV analjezik uygulaması bu yöntemler içerisinde en sık kullanılanlardır. ESPB’de %0,25 bupivakain (%0,5 Buvasin®, Polifarma) ve %1 lidokain (%2 Aritmal®, Osel) karışımı her bir taraf için 20 ml olacak şekilde uygulanmaktadır (toplam 40 ml). İV analjezik tedavi uygulanan hastalara ise uyandırma işleminden yaklaşık 30 dk önce 1 g parasetamol ve 1 mg/kg tramadol verilmektedir.

Çalışmamızda hastalar, bu iki yöntemden hangisinin yapıldığını bilmeyen akut ağrı hemşiresi tarafından derlenme odasında standart monitöriasyon, NRS ve ANI monitorizasyonu ile takip edildi. Bütün hastalar derlenme ünitesine alındıktan sonra 15, 30, 45 ve 60. dk’larda NRS açısından sorgulandı, anlık ve ortalama ANI değerleri kaydedildi. Eş zamanlı olarak kalp atım hızları, noninvaziv sistolik/diyastolik kan basınçları, SpO₂ değerleri kaydedildi. Sistolik ve diastolik kan basıncı takiplerine göre 140/90 mmHg ve üzerinde tansiyon ölçümü olanlar hipertansif kabul edildi.

Hastalar postoperatif bulantı kusma (POBK) açısından da takip edildi. Postoperatif bulantı kusma skorlamasına göre: 0, bulantı yok; 1, hafif bulantı-15 dk’dan az süren; 2, 15 dk’dan çok süren bulantı; 3, öğürme veya kusma. Bu skora göre iki ve üzerinde skoru olanlara 4 mg İV ondansetron yapıldı.

Çalışmamızın 60 dk’lık takip süresinin sonunda, ANI monitorizasyonunda elde edilen veriler, ANI çalışma prensibine göre değerlendirildi ve 50-70 arasında ise hastanın ağrısının olmadığı, 50 ve altında ise ağrısının olduğu şeklinde kabul edildi. ANI değeri ≤ 50 olan hastalara 1 mcg/kg dozda fentanil ile kurtarma analjezisi uygulandı ve fentanil HKA ile takip edildiği servise devredildi. Postoperatif analjezisi bu yöntemle sağlandı. Kliniğimizde İV fentanil HKA; 150 cc %0,9 NaCl izotonik mayiden 15 cc boşaltıldıktan sonra yerine 15 cc fentanil konularak cc’de

5 mcg fentanil olacak şekilde hazırlanan çözeltinin infüzyon pompası ile belirlenen dozlarda verilmesi şeklinde kullanılmaktadır. Devamlı infüzyon tercih edildiğinde 15 mcg dozda, aralıklı bolus şeklinde ayarlandığında ise her basımda 25 mcg verecek ve 15 dk kilitli kalacak şekilde ayarlanmaktadır.

Postoperatif derlenme ünitesinde 60 dk'lık takip süresi sonlanan hastaların dosyaları geriye dönük tarandı ve hangi analjezik yöntemin uygulandığı not edildikten sonra hastalar iki gruba ayrıldı. **Grup 1;** İV parasetamol (1 g) + tramadol (1 mg/kg) uygulanmış olan hastalar, **Grup 2;** ESPB uygulanmış olan hastalar.



İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME

Tüm hastaların verileri IBM SPSS Statistics 20.0 programına aktarılarak tamamlanmıştır (SPSS 2013). Çalışma verileri değerlendirilirken kategorik değişkenler için frekans dağılımı (sayı, yüzde), sayısal değişkenler için tamamlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma) verilmiştir. İki gruba sahip kategorik değişkenler arasındaki farkın incelenmesinde bağımsız örneklem t testinden, iki sayısal değişken arasındaki ilişkinin incelenmesinde pearson korelasyon analizinden, iki kategorik değişken arasındaki ilişkinin incelenmesinde ki-kare testinden yararlanılmıştır. $P < 0,05$ düzeyi anlamlı olarak değerlendirilmiştir.



BULGULAR

Grup 1’de 28 ve Grup 2’de 26 hasta olmak üzere çalışmamızda toplam 54 hasta yer aldı. Çalışmamızda yer alan tüm hastaların yaş ortalamaları $59,4 \pm 9$ yıl iken, Grup 1’deki hastaların yaş ortalaması $59,0 \pm 9,8$ yıl ve Grup 2 için $59,8 \pm 8,3$ yıl’dır. Hastaların %37’si (n=20) erkek, %63’ü (n=34) kadın idi. Grup 1’deki hastaların %71,4’i (n=20) kadın, %28,6’sı (n=8) erkek, Grup 2’deki hastaların %53,8’i (n=14) kadın, %46,2’si (n=12) erkek idi. Hastaların ASA skorlamasına bakıldığında ise beş hasta (%9,3) ASA I iken, 49 hasta (%90,7) ASA II idi. Hastaların gruplar arası demografik verilere göre dağılımı Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Gruplara göre demografik veriler

	Grup 1	Grup 2	p
Yaş (yıl)	59,0 \pm 9,8	59,8 \pm 8,3	0,72
Cinsiyet Kadın (n) Erkek (n)	%71,8 (20) %28,6 (8)	%53,8 (14) %46,2 (12)	0,18
ASA I II	%10,7 (3) %89,3 (25)	%7,7 (2) %92,3 (24)	0,70

Postoperatif bakım ünitesinde çalışma süresince Grup 1 ‘de 8 hasta, Grup 2’de 6 hasta olmak üzere toplam 14 hastada (%25) hipertansiyon görüldü. Hipertansiyon görülen hastalarda gruplar arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$). Grup 1’de 3 hasta, Grup 2’de 1 hasta bulantı tarifledi, sadece Grup 1’deki 1 hastada kusma görüldü. Hipertansiyon ve bulantı kusma açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Grup 1 ve Grup 2'deki hastaların NRS değerleri zamanlara göre değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 2). ANI ölümlerinin gruplar arası ortalamalarına bakıldığında zamansal olarak da aynı Şekilde anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 3).

Tablo 2: Grupların zamana göre NRS ortalamaları

	Grup 1 (n=28)	Grup 2 (n=26)	P değeri
NRS 15.dk	7,07 ± 2,11	6,26 ± 2,64	0,400
NRS 30.dk	6,88 ± 1,72	5,96 ± 2,55	0,416
NRS 45.dk	6,57 ± 1,60	6,03 ± 2,45	0,528
NRS 60.dk	6,46 ± 1,65	5,80 ± 2,36	0,419

Tablodaki zamanlara göre NRS değerleri ortalama ± standart sapma Şeklinde verilmiştir.

Tablo 3: Gruplar arası ANI değerlerinin incelenmesi

	Grup 1 (n=28)	Grup 2 (n=26)	P değeri
ANI 15.dk	58,92 ± 17,61	59,76 ± 13,0	0,844
ANI 30.dk	59,35 ± 16,0	60,07 ± 15,23	0,879
ANI 45.dk	61,21 ± 15,84	64,0 ± 14,68	0,505
ANI 60.dk	62,42 ± 18,17	61,26 ± 14,48	0,797

Tablodaki değerler ortalama ± standart sapma Şeklinde verilmiştir.

Grup 1 ve Grup 2 kalp atım hızı ve sistolik kan basıncı değerleri açısından zamanlara göre karşılaştırıldığında anlamlı bir sonuç elde edilmedi ($p>0,05$) (Tablo 4).

Tablo 4: Gruplar arası kalp atım hızı ve sistolik kan basıncı değerlerinin incelenmesi

	Grup 1 (n=26)	Grup 2 (n=26)	P değeri
KAH			
15.dk	78,10 ± 10,91	80,46 ± 8,17	0,37
30.dk	78,96 ± 11,17	80,38 ± 9,31	0,39
45.dk	75,57 ± 10,9	80,23 ± 11,12	0,12
60.dk	76,21 ± 10,81	78,50 ± 10,47	0,43
SKB			
15.dk	121,50 ± 18,63	123,92 ± 17,99	0,60
30.dk	125,00 ± 19,96	125,00 ± 18,42	1,02
45.dk	125,60 ± 19,25	126,46 ± 18,58	0,86
60.dk	125,60 ± 18,68	126,11 ± 19,25	0,92

SKB: sistolik kan basıncı, KAH: kalp atım hızı. Veriler ortalama ± standart sapma şeklinde verilmiştir

Grup 1’de uygulanan Pearson korelasyon analizi sonucunda ANI ve NRS ölçüm değerlerinin ortalamaları arasında 45.dk’da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu ($p=0,023$). 15.dk, 30.ve 60.dk’larda ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 5).

Tablo 5: Grup 1 ANI ve NRS ortalamalarının pearson korelasyon analizi

	NRS 15.dk	NRS 30.dk	NRS 45.dk	NRS 60.dk
ANI 15.dk r p	0,12 0,95			
ANI 30.dk r p		0,349 0,810		
ANI 45.dk r p			0,443 0,023*	
ANI 60.dk r p				0,335 0,094

Grup 2’de uygulanan Pearson korelasyon analizi sonucunda ANI ve NRS ölçüm değerlerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak 45. dk’da anlamlı bir ilişki bulundu ($p=0,028$). Diğer zamanlar arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 6).

Tablo 6: Grup 2 ANI ve NRS ortalamalarının pearson korelasyon analizi

	NRS 15.dk	NRS 30.dk	NRS 45.dk	NRS 60.dk
ANI 15.dk r p	0,34 0,77			
ANI 30.dk r p		0,380 0,460		
ANI 45.dk r p			0,416 0,028*	
ANI 60.dk r p				0,183 0,350

Çalışma süresi boyunca takip edilen hastalarımıza, postoperatif derlenme ünitesinden ayrılmadan önce ANI değeri ≤ 50 olanlara 1 mcg/kg İV fentanil yapıldı. Grup 1’de 8, Grup 2’de 6 olmak üzere toplam 14 hastaya kurtarma analjezisi yapıldı (Tablo 7). Eğer kurtarma analjezisini NRS’ye göre yapmış olsaydık Grup 1’de 21, Grup 2’de 25 toplamda 46 (%85,1) hasta olmak üzere çok daha fazla hastaya kurtarma analjezisi yapmamız gerekecekti (Tablo 8).

Tablo 7: İki grup arasında kurtarma analjezisi uygulanmasının karşılaştırılması

	Grup 1 (n=28)	Grup 2 (n=26)	p
ANI 15.dk (n) ≤ 50 >50	6 (%21,4) 22 (%78,6)	7 (%26,9) 19 (%73,1)	0,637
ANI 30.dk (n) ≤ 50 >50	9 (%32,1) 19 (%67,9)	6 (%23,1) 20 (%76,9)	0,457
ANI 45.dk (n) ≤ 50 >50	8 (%28,6) 20 (%71,4)	4 (%15,4) 22 (%84,6)	0,244
ANI 60.dk (n) ≤ 50 >50	8 (%28,6) 20 (%71,4)	6 (%23,1) 20 (%76,9)	0,645

Tablo 8: NRS değerlerine göre ağrısı olan hastalar

	Grup 1	Grup 2
NRS ≥ 4	%80,7 (n=21)	%89,2 (n=25)

Kalp atım hızı (KAH) ve sistolik kan basıncının (SKB) ANI ve NRS ile korelasyonuna bakıldığında 15. dk'da NRS ile SKB arasında anlamlı bir ilişki olduğu görüldü ($p=0,007$). Diğer zamanlarda NRS ve ANI değerleri ile KAH ve SKB arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 9).

Tablo 9: Kalp atım hızı ve sistolik kan basıncı değerlerinin ANI ve NRS ile korelasyonunun zamanlara göre değerlendirilmesi

	KAH 15.dk	SKB 15.dk	KAH 30.dk	SKB 30.dk	KAH 45.dk	SKB 45.dk	KAH 60.dk	SKB 60.dk
ANI 15.dk r p	0,241 0,079	0,189 0,170						
NRS 15.dk r p	0,225 0,102	0,364 0,007*						
ANI 30.dk r p			0,087 0,531	0,112 0,421				
NRS 30.dk r p			0,236 0,086	0,241 0,079				
ANI 45.dk r p					0,136 0,327	0,248 0,071		
NRS 45.dk r p					0,223 0,105	0,156 0,259		
ANI 60.dk r p							0,151 0,277	0,261 0,057
NRS 60.dk r p							0,239 0,082	0,217 0,115

KAH: kalp atım hızı SKB: sistolik kan basıncı

TARTIŞMA

Çalışmamızda beyin cerrahisi kliniği tarafından elektif lomber posterior stabilizasyon cerrahisi yapılan hastalarda, derlenme ünitesindeki postoperatif 60 dk'lık takipleri sırasında elde edilen ANI ölçümleri ile NRS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamadı. Hastaların tarif ettikleri NRS değerlerine, ANI değerlerindeki beklenen değişikliklerin eşlik etmediği görüldü. Ayrıca postoperatif analjezi amacıyla bilateral ESPB yapılan veya İV parasetamol + tramadol uygulanan hastalar değerlendirildiğinde postoperatif ilk 60 dk içinde bu iki yöntemin etkinlikleri açısından bir fark bulunamadı.

NRS değerlerine göre $NRS \geq 4$ olan hastaların ağrısı olduğu kabul edilir. Ancak NRS subjektif bir değerlendirme yöntemi olup, özellikle anesteziden yeni derlenen bir hastada bize yeterli bilgi sağlamayabilir. ANI ve NRS ile postoperatif erken dönemde ağrı düzeylerini değerlendirdiğimiz çalışmamızda, daha objektif bir ağrı değerlendirme yöntemi olan ANI değerlerine göre kurtarma analjezisi uygulandı. Buna göre; çalışma süresinin sonunda, 60. dk'da, ANI ≤ 50 olan Grup 1'de 8 (%28,6), Grup 2'de 6 (%23,1) toplamda 14 (%25,9) hastaya kurtarma analjezisi uygulandı. Eğer kurtarma analjezisi ANI değerlerine göre değil de NRS değerlerine göre yapılırdı 46 (%86,1) hastaya yapılması gerekecek ve daha fazla opioid kullanımı söz konusu olacaktı.

Günümüzde ağrı, hekimlere başvurunun ve iş gücü kaybının çok önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Ashburn et al 2004, Dolin et al 2002). Gelişen teknoloji, ağrı ile mücadelede artan ilaçlar, yeni sayılabilecek onlarca teknik ve sağlık sistemindeki ilerlemelere rağmen yapılan çalışmalar hala ameliyat sonrası %25-67 hastanın orta ve ciddi seviyede ağrı duyduğunu göstermektedir (Hebbard et al 2007). Genel insidans olarak %30 hastanın orta-ciddi düzeyde ve %12 hastanın çok ciddi düzeyde ağrı atağı yaşadığı belirtilmiştir.

Analjezi nosisepsiyon indeks son yıllarda yaygın olarak kullanılmaktadır. ANI ile ilgili çalışmalar çoğunlukla genel anestezi esnasında ve postoperatif erken dönemde akut ağrının değerlendirmesi amacıyla yapılmıştır (Migeon et al 2013, Boselli et al 2013). Le Guen ve ark. (2012) doğum analjezisi amacıyla epidural kateter taktıkları 45 gebede ANI monitörünün klinik

etkinliğini değerlendirmeyi amaçladıkları çalışmalarında; epidural kateter öncesi, uterin kontraksiyonlar arasında ve kontraksiyon anında ANI değerleri ölçülmüştür. Ölçümler hem kontraksiyon anında hem de 5 dk'lık aralıklarla sürdürülmüştür. Uterin kontraksiyonlar sırasında hastaların NRS değerlerinde artma olurken ANI değerlerinde de eş zamanlı düşme gözlenmiş olup sonuç olarak ANI ile NRS arasında ters lineer ilişki elde etmişlerdir. Çalışmamızda genel anestezi sonrası erken dönemde postoperatif ağrıyı değerlendirmek için ANI ile monitorize edilen hastalardan aynı zamanda NRS ile postoperatif ağrı şiddetini yorumlamaları istendi. İstatistiksel değerlendirmeler sonucunda ANI ve NRS arasında bir korelasyon gösterilemedi. Subjektif değerlendirme yöntemi olan NRS'nin henüz postoperatif erken dönemde olan hastalar tarafından doğru değerlendirilememiş olabileceğinden NRS ile ANI arasında bir korelasyon ortaya çıkmamış olabilir.

Van Dijck ve ark. (2012) yapmış oldukları çalışmada hastalarda NRS (0-10) ve görsel ağrı skalası (visuel analog skala, VAS, ağrı yok, hafif ağrı, dayanılabilir ağrı, ciddi ağrı, korkunç ağrı) değerlerini incelemiş, klinik uygulayıcıların hastaların tercihlerini göz önünde bulundurmadan tedavi rehberlerinden yola çıkararak NRS 3 ya da 4 olan hastalara kuvvetli analjezikler uyguladıklarını göstermişlerdir. Yetersiz ağrı kontrolünün neden olduğu olumsuz etkiler mevcutken gereğinden fazla ağrı tedavisinin de birçok yan etkisi bulunmaktadır (Sinatra 2010). Fazla medikasyondan kaçınmayı hedeflediğimiz, özellikle opioid kullanımını azaltmaya çalıştığımız alışmamızda ANI değerlerine göre %25,9 (n=14) kurtarma analjezisi uyguladık. Eğer NRS'ye göre uygulaysaydık kurtarma analjezisi %74,0 gibi bir yüzdeyle çok daha yüksek olacaktı.

Ledowski ve ark. (2013) postoperatif derlenme ünitesinde yapmış oldukları çalışmalarında NRS ve ANI arasında istatistiksel anlamlı zayıf negatif lineer bir ilişki bulup farklı ağrı şiddetlerini yansıtmadığını da raporlamışlardır. Ledowski ve ark. (2005) kulak burun boğaz cerrahisi geçiren 43 hasta ile yaptıkları bir başka çalışmada hastalara sevofluran/remifentanil veya total intravenöz anestezi (TİVA) uygulanmış ve bu hastalarda stres yanıtı ve bunun HRV zerindeki etkileri gözlenmiştir. Sevofluran kullanılan hastalardaki stres hormonlarının seviyeleri daha yüksek bulunmuş ve bunun da HRV'yi etkilediğine vurgu yapılmıştır. Bu çalışmada retrospektif olarak incelediğimiz hastalarda farklı anestezi yöntemi uygulanmamıştı. Kliniğimizde lomber vertebra posterior stabilizasyon cerrahisi yapılan hastalara rutin olarak uygulanmakta olan sevofluran ve remifentanil infüzyonu tüm hastalara uygulanmıştı. Bundan

dolayı Ledowski'nin çalışmasında belirtildiği gibi bizim çalışmamızda gruplar arası plazma katekolamin düzeylerinin ve HRV'nin farklı olarak etkilenmediğini düşünmekteyiz.

Gunnar ve ark. (2016) uyanık gönüllü hastalarda yapmış oldukları çalışmada kontrol, ağrısız ve ağrılı uyarılar sonrası her grupta ANI değerinin düştüğünü, ANI ile NRS arasında korelasyon olmadığını ve ANI ile ağrı şiddetinin belirlenemediğini raporlamışlardır. Emosyonel durum, ajitasyon gibi sempatik sistemi stimüle edici uyarıların bulunmasının bir faktör olabileceğine vurgu yapmışlardır. Çalışmamızın postoperatif erken dönemde yapılmış olması henüz hastaların anestezi sonrası emosyonel durum ve ajitasyon gibi nedenlerle NRS değerlendirmesini optimal yapamadıklarını ve ANI değerlerinin de bu durumdan etkilenmiş olabileceğini düşünmekteyiz. Bundan dolayı NRS ve ANI arasında korelasyon bulunamamış olabilir.

İssa ve ark. (2017) 23 gönüllü üzerinde yaptığı elektriksel stimulusla ağrılı uyarılarla NRS ve ANI çalışmasında ise zayıf bir negatif korelasyon bulunduğunu bildirmiştir. Ayrıca çalışmalarında cerrahi olmayan ağrılı uyarılara kalp hızı ve sistolik kan basıncı ile NRS arasında anlamlı bir ilişki bulunamadığını raporlamıştır. Çalışmamızda 45. dk da NRS ile SKB arasında anlamlı korelasyon bulunmuştur. Ancak diğer zamanlarda ANI ve NRS ile SKB ve KAH arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Boselli ve ark. (2013) genel anestezi sonrası ve derlenme odasında hastanın ağrısını ANI monitörizasyonu ile değerlendirmeyi amaçladıkları bir çalışmada, hastaların uyanıp derlenme odasına gelinceye kadar geçen sürede hastaların davranışlarının ağrı odaklı olup olmadığını araştırmışlardır. Kulak burun boğaz ile ortopedi cerrahilerinde inhalasyon anesteziği ve remifentanil kullanılmış, trakeal ekstübasyon öncesi ve sonrası 10. dakikada, ayrıca derlenme odasında ölçümler yapılmış ve sayısal derecelendirme skalası ile karşılaştırılmıştır. Orta şiddette ağrı (NRS >3) için ANI eşik değerini ≤ 57 , ciddi ağrı (NRS ≥ 7) için de ANI eşik değerini ≤ 48 olarak belirlemişlerdir. Boselli ve ark. sonuç olarak ANI'nın derlenme odasındaki ağrı yönetimini optimize etmeye yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmamızda ANI ve NRS değerleri için böyle bir eşik değer belirlemedik.

Boselli ve ark. (2013) yaptığı bir diğer çalışmada erken postoperatif dönemde kalp hızı değişiklikleri kaynaklı ANI ve ağrı şiddeti arasında negatif bir korelasyon tespit etmişlerdir. ANI değeri düştükçe ağrı yoğunluğunun da arttığını raporlamıştır. Yine bu çalışmada ANI'nın

ağrı varlığının değerlendirmesi açısından kalp hızındaki değişikliklere göre daha hassas olduğu ve intraoperatif remifentanil uygulanmasının optimize edilmesinde daha faydalı olacağı kanısına varılmıştır. Boselli ve ark. bu çalışmada yapmış olduğu gibi çalışmamızda intraoperatif dönemde ANI monitörizasyonu yapılmadı ve postoperatif dönem için uygulanan analjezi yöntemlerine müdahil olunmadı. Çalışmamızda Boselli ve ark. aksine ANI ile kalp atım hızı arasında bir ilişki bulunamadı.

Ledowski ve ark. (2015) yaptığı başka bir çalışmada sevofluran ile anestezi uygulanan hastalarda fentanil dozunun arttırılması noksius uyarının azalmasına ve bunun sonucu olarak da ANI değerinin yükselmesine neden olmuştur. Ancak yalnızca ANI değil aynı zamanda kalp hızı ve sistolik kan basıncı değişikliklerinin de bu hastalarda beklenebileceği bildirilmiştir (Ledowski et al 2014).

Jeanne ve ark. (2012) laparoskopik apendektomi veya kolesistektomi cerrahisi olacak 15 hasta üzerinde erken dönem ağrıyı algılamak için ANI ile sistolik kan basıncını ve kalp atım hızını karşılaştırmışlardır. Propofol ve remifentanil infüzyonu yapıp bispektral indexin 40-60 seviyelerinde tutulması sağlanmış ve orta düzey nosiseptif stimlasyonlarda ANI'nın kalp atım hızı ve sistolik kan basıncına göre daha duyarlı olduğu gösterilmiştir. Postoperatif hastaların incelendiği alışmamızda ANI ile kalp atım hızı ve sistolik kan basınçları arasında bir ilişki bulunmadı.

Lee ve ark. (2019) elektif cerrahi geçiren (tiroid, göğüs ve abdominal) 192 hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada tüm hastalara cerrahi sonlanmadan 30 dk önce fentanil veya oksikodon ile bolus analjezik tedavi uygulamış ve ardından fentanil veya oksikodon ile hazırlanmış İV HKA başlamışlardır. Hastalar postoperatif derlenme ünitesine alındıktan sonra monitorize edilmiş, 10 dk boyunca ANI, NRS ve SPI (Surgical Plethysmographic Index) lmlerini yapmışlardır. NRS 4 ve üzerinde olanlara fentanil ile kurtarma analjezisi uygulamışlardır. İstatistiksel değerlendirmeler sonucunda ANI ile NRS arasında anlamlı lineer bir ilişki bulmuşlardır. Bizim alışmamızda hastalar postoperatif derlenme ünitesinde 60 dk boyunca 4 zamanda ölümler alınarak takip edilmiştir. Kurtarma analjezisi ise ANI değerlerine göre, ANI ≤ 50 olduğunda 1 mcg/kg fentanille yapılmıştır.

Dündar ve ark. (2018) meme cerrahisi geçiren hastalarda intraoperatif opioid tüketimlerini karşılaştırmışlar ve diğer çalışmalara benzer doğrultuda intraoperatif ilaç tüketiminin ANI

monitörizasyonu doğrultusunda azaltılabileceğini göstermişlerdir. Retrospektif çalışmamızda uygulayıcılarımızın intraoperatif kayıtlarda, indüksiyonda ve aralarda uygulandıysa kullanılan bolus opioid miktarı kaydedilmiş ancak perioperatif remifentanil infüzyon dozları kaydedilmediğinden tüketim ve postoperatif ağrı üzerine etkileri hakkında yeterli değerlendirme yapamadık.

Postoperatif bulantı kusma derlenme ünitelerinde önemli bir problemdir. Bu konuda Liukkonen ve ark. yapmış oldukları çalışmada tramadol kullanımının postoperatif bulantı kusma insidansını artırdığını belirtmişlerdir (Liukkonen et al 2002). Çalışmamızda postoperatif derlenme ünitesinde İV tramadol verilen Grup 1'deki 3 hastada bulantı bunlardan da sadece 1 hastada kusma görüldü. Çalışmamızda bulantı kusma görülme oranı oldukça düşüktü ve gruplar arasında bulantı kusma açısından anlamlı bir fark yoktu.

Melvin ve ark. (2018) lomber dekompresyon, stabilizasyon, sakral laminoplasti ve mikrocerrahi onarım, koksigektomi gibi işlemler yapılacak 6 farklı hastaya T11 veya T12 seviyesinden bilateral ESPB yapmışlardır. Blok yapılırken 25-30 ml kadar lokal anestezi kullanmışlar ve enjekte edilen lokal anestezi karışımına deksametazon ve deksmedetomidin de eklemişlerdir. Hastaların tümüne intraoperatif hidromorfon, asetaminofen yapılmış ve yine tamamının yara yerine epinefrinli lokal anestezi enjekte etmişlerdir. Posterior spinal cerrahi geçiren tüm bu hastaların ilk değerlendirmeleri postoperatif derlenme ünitesinde NRS ile yapılmış ve skorların 4 ve altında olduğunu gözlemişlerdir. Hastaların 24 saatlik süre içerisinde analjezik ihtiyaçlarının olduğunu ancak opioid kullanımlarının azaldığını gözlemişlerdir. Bizim çalışmamızda Melvin ve ark. dan farklı olarak hastalara ESPB yaparken kullandığımız lokal anestezi karışımına deksametazon ve deksmedetomidin eklemedik, yara yerine lokal anestezi enjekte etmedik. Melvin ve ark. aksine ANI monitorizasyonu ile değerlendirdiğimiz çalışmamızda biz hastalarımızı bir saat süreyle takip ettik. 24 saat süreyle takibini yapmadık. Ancak kurtarma analjezisini NRS değerlerine göre değil ANI değerlerine göre yaptığımız için opioid kullanımımız kurtarma analjezisi açısından daha düşük dozlardaydı.

Cesur ve ark. (2018) yaptıkları lomber vertebra cerrahisi geçiren beş hastalık vaka serisi çalışmasında hastalara genel anestezi sonrasında bilateral (toplam 40ml) %0,25 bupivakain ve %1 lidokain (20'şer ml) ile ESPB yapmışlar ve hastaları 24 saat süreyle takip etmişlerdir. Postoperatif NRS değerleri ve tramadol kullanım miktarları analiz edildiğinde usg eşliğinde

yapılan ESPB'nin lomber vertebra cerrahisinde güvenli ve etkili bir yöntem olarak kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

Ueshima ve ark. (2019) lomber vertebra cerrahisi geçiren 41 hastada analjezik yöntemlerin değerlendirildiği ve hastaları iki gruba ayırdıkları bir çalışmada ESPB lomber vertebra cerrahisindeki etkinliğini postoperatif ikinci günün sabahına kadar NRS ile değerlendirmişlerdir. ESPB yapılan grupta 1, 2, 4, 6, 12 ve 24. saatlerde NRS değerlerinin ESPB yapılmayan gruba göre daha düşük seyrettiğini ve postoperatif ikinci günün sabahına kadar daha az opioid ihtiyaçlarının olduğunu gözlemlemişlerdir. ESPB'nin lomber vertebra cerrahisinde 24 saat süreyle etkin analjezi sağlamak amaçlı kullanılabileceği kanaatine varmışlardır. Çalışmamızda postoperatif derlenme ünitesinde 15, 30, 45 ve 60. dakikalarda değerlendirmeler yapılmış olup ESPB yapılan grupla blok yapılmayan grup NRS değerleri açısından incelendiğinde anlamlı bir fark görülmedi. Ancak klinik olarak ESPB yapılan gruptaki hastaların daha rahat oldukları gözlemlendi.

Yayık ve ark. (2019) lomber dekompresyon cerrahisi geçirecek 60 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastalar iki gruba ayrılmış; bir gruba ESPB yapılmış diğer grup ise kontrol grubu kabul edilmiştir. Postoperatif dönemde günde iki kere 400 mg NSAİİ ve tramadolü İV HKA ile analjezik tedavisi düzenlenen hastaların NRS değerlendirmeleri yapılmış ESPB yapılan hastalarda hem istirahatle hem hareketle daha düşük NRS değerlerinin olduğu ve 24 saatlik tramadol kullanımlarının da daha düşük olduğu görülmüştür. Tramadol ile hazırlanan HKA kullanımında 0-4, 4-8, 8-24 saat aralıklarında tüketilen ve 24 saatlik total doz tüketimi hesaplanmıştır. Sonuç olarak kontrol grubunda postoperatif analjezik ihtiyacının daha erken saatlerde başladığı, efor ve istirahatle ihtiyaç duyulan dozun daha yüksek olduğu bulunmuştur. Yayık ve ark. yaptığı çalışmadan farklı olarak bizim çalışmamızda hastalarımız postoperatif 24 saat süreyle değil derlenme ünitesinde bir saat takip edildiler ve sonrasında fentanilli İV HKA ile servislerine gönderildiler. Hastaların postoperatif derlenme ünitesinden takip edildikleri servise devirleri sonrasında HKA kullanımının miktarı çalışmamıza dahil edilmediğinden postoperatif analjezik ihtiyacını gözlemleyemedik. Ancak çalışma süresinin sonunda kurtarma analjezisi olarak fentanil kullandığımız çalışmamızda ANI değerlerine göre grup 1'de 8, grup 2'de 6 hastamızın ihtiyacı oldu NRS değerlerine göre yapılırdı 40 hastanın ihtiyacı olacaktı, böylece opioid kullanımını azaltmak olan hedefimize kısa bir takip süresini kapsasa bile postoperatif erken dönemde ulaştığımızı düşünüyoruz.

Kısıtlamalar

Lomber stabilizasyon cerrahisi sonrası postoperatif derlenme ünitesinde NRS ve ANI ile ağrı değerlendirilmesi yaptığımız ve bu hastaların geriye dönük perioperatif anestezi takip formlarına ulaşarak hangi analjezik yöntemin kullanıldığını ve bu yöntemlerin etkinliklerini değerlendirdiğimiz çalışmamız bir retrospektif gözlemsel çalışma niteliğindedir.

Yine aynı şekilde çalışmamız prospektif olmadığından intraoperatif opioid kullanımı konusunda bir takibimiz olmadı. Özellikle intraoperatif opioid kullanım protokolünün olmaması, bazı hastalara fentanil bazı hastalara remifentanil kullanılmış olmasından dolayı intraoperatif net değerlendirmenin yapılamamış olması, ESPB yapılan ve yapılmayan hastaların opioid ihtiyacı ile ilgili bilgi edinmemizi güçleştirmiştir.

Çalışma süresinin sonunda ANI değerlerine göre hastalara kurtarma analjezisi yapılmış ancak takibimiz daha uzun süreli olmadığından kurtarma analjezisinin etkisini gözleme fırsatımız olmamış, yine aynı şekilde hastalarımızın 24 saatlik süre içerisinde takipleri olmadığından analjezik ihtiyaçları daha uzun süre için net olarak değerlendirilememiştir. Tüm bunlar çalışmamızın kısıtlamalarıdır.

SONUÇ

Çalışmamızda Beyin Cerrahisi Kliniği tarafından lomber vertebra stabilizasyon cerrahisi yapılan hastalara postoperatif analjezi için uygulanan hasta uyutulup yüz üstü pozisyon verilmesinin ardından usg eşliğinde yapılan bilateral ESPB ile İV 1 g parasetamol + 1 mg/kg tramadol verilmesi yöntemleri arasında uyanma odasındaki ilk 60 dk içindeki etkinlikleri açısından anlamlı bir fark bulamadık. Uyanma odasında erken postoperatif dönemde ağrı değerlendirmesini yaptığımız ANI ve NRS arasında anlamlı bir korelasyon bulamadık.

Kurtarma analjezisini daha objektif bir değerlendirme yöntemi olan ANI monitorizasyonuna göre yaptığımız çalışmamızda Grup 1'de 8 Grup 2'de 6 hastaya çalışma süremizin bitiminde 1 mcg/kg dozda fentanil uygulandı. NRS değerlerine göre yapmış olsaydık NRS 4 ve üzeri olan hastaların ağrısının olduğu kabul edilecek, Grup 1'de 21 Grup 2'de 25 hastaya kurtarma analjezisi yapmamız gerekecekti. Gruplar arasında fark bulamasak da kurtarma analjezisi uygulamamızda kullanılan opioid dozunu daha objektif bir ağrı değerlendirme yöntemiyle azaltmış olduk.

ANI monitörizasyonunun postoperatif erken dönem ağrı takibinde kullanılmasını destekleyen çalışmalar mevcut olsa da çalışmamızda subjektif değerlendirme olan NRS ile anlamlı ilişki bulamadık. Ancak bu konunun yapılacak daha geniş hasta sayıları olan prospektif, randomize, kontrollü çalışmalarla desteklenmesi gerektiği kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

- Abdullayev R, Uludag O, Celik B, Analgesia Nociception Index: assesment of acute postoperative pain. 2019; 69 (4): 36-402
- Ahiskalioglu A, Alici HA, Ari MA. Ultrasound guided low thoracic erector spinae plane block for management of acute herpes zoster. J Clin Anesth 2017; 45:60–1
- Aksu C, Gürkan Y. Aksu approach for lumbar erector spinae plane block for pediatric surgeries. J Clin Anesth 2018 Nov 5; 54:74–5.
- Apeldoorn A. et al, Low Back Pain: Guidelines for the Clinical Classification of Predominant Neuropathic, Nociceptive, or Central Sensitization Pain, 2015; 18: E333-E346
- Aydın T., Balaban O. Ultrasound-guided Erector Spinae Plane Block for the Management of Herpes Zoster Pain: Observational Study. 2019; 11(10): 589
- Aydınlı I. Analjezik kullanım ilkeleri. Erdine S (Editör). Ağrı. İkinci baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2002.s.481-86.
- Aygun H, Thomas DT, Tulgar S. The “dry leaf” technique for erector spinae plane block in supine position: An alternative to lateral decubitus or prone position.2020; 34-35
- Bannwarth B et al. Single and multiple dose pharmacokinetics of paracetamol in polymedicated very old patients with rheumatic pain. J Rheumatol 2001; 34:79-81
- Bennett M et al. IASP Taskforce For The Classification Of Cronic Pain, 2019; 160 (1): 38-44
- Blichfeldt MR, Jensen JM, Moller JF, Treating Postoperative Pain, 2017; 179 (26)
- Bonnefont J et al. Mechanism of Antinociceptive Effect of Paracetamol. Drugs 2003; 63 Special Issue 2: 1-4
- Boselli E, Bouvet L, Bégou G, Dabouz R, Davidson J, Deloste JY, Rahali N, Zadam A, Allaouchiche B, Prediction of immediate postoperative pain using the analgesia/nociception index: a prospective observational study, Br J Anaesth 2013; 8-9.
- Cassai A et al. Quality of Erector Spinae Plane Block Educational Videos on a Popular Videosharing Platform. 2019; 11 (3):4204

- Chin KJ, Lewis S. Opioid-free analgesia for posterior spinal fusion surgery using erector spinae plane (ESP) blocks in a multimodal anesthetic regimen. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2019; 44:E379-E383.
- De Rojas JO, Syre P, Welch WC. Regional anesthesia versus general anesthesia for surgery on the lumbar spine: a review of the modern literature. *Clin Neurol Neurosurg*. 2014; 119:39-43.
- De Cassai A, Tonetti T. Local anesthetic spread during erector spinae plane block. *J Clin Anesth* 2018; 48:60–1.
- Eriksson K et al. Numeric Rating Scale: Patients' Perceptions Of Its Use In Postoperative Pain Assessments, 2014; 27: 41-46
- Ferrante FM, Postoperative Pain Management, 1996; 24 (4): 227-36
- Fiorentino A, Mathieu L, Pain Assessment in The Postanaesthesia Recovery Room, 2016; 61(808): 14-6
- Forero M, Adhikary SD, Lopez H, Tsui C, Chin KJ. The erector spinae plane block: a novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain. *Reg Anesth Pain Med* 2016Sep;41(5):621–7
- Gerbershagen HJ, Rothaug J, Kalkman CJ, Meissner W, Determination of moderate to severe postoperative pain on the numeric rating scale: a cut-off point analysis applying four different methods. *Br J Anaesth* 2011; 107: 619–26
- Gruenewald M, Ilies C, Herz J, et al. Influence of nociceptive stimulation on analgesia nociception index (ANI) during propofol-remifentanil anaesthesia. *Br J Anaesth* 2013; 110: 1024–30
- Gurkan Y, Aksu C, Kus A, Yorukoglu UH, Kilic CT. Ultrasound guided erector spinae plane block reduces postoperative opioid consumption following breast surgery: a randomized controlled study. *J Clin Anesth*. 2018; 50:65-68.
- Gurkan Y, Tekin M. Ultrasonografi eşliğinde rejyonel anestezi, Erektör Spina Alan Bloğu ?
- Hebbard P, Fujiwara Y, Shibata Y, Royse C. Ultra- sound-guided transversus abdominis plane (TAP) block. *Anaesth Intensive Care*. 2007; 35: 616-7
- Hjermstad MJ, Fayers PM, Haugen DF, et al. Studies comparing numerical rating scales, verbal rating scales, and visual analogue scales for assessment of pain intensity in adults: a systematic literature review. *J Pain Symptom Manage* 2011; 41: 1073–93.
- Hopkins KG, Rosenzweig M, Post-thoracotomy Pain Syndrome, 2012; 16(4): 365-370

- Hruschka JA, Arndt CD. Transverse approach to the erector spinae block. *Reg Anesth Pain Med* 2018 Oct;43(7):805.
- Jeanne M, Logier R, De Jonckheere J and Tavernier B, Heart rate variability during total intravenous anesthesia: effects of nociception and analgesia, *Auton Neurosci*, 2009; 147(1-2): 91-6.
- Jeanne M, Logier R, De Jonckheere J, Tavernier B, Validation of a graphic measurement of heart rate variability to assess analgesia/nociception balance during general anesthesia, *Conf proc IEEE Med Biol Soc*, 2009;1:1840-3.
- Jeanne M, Clément C, De Jonckheere J, Logier R, Tavernier B, Variations of the analgesia nociception index during general anaesthesia for laparoscopic abdominal surgery, *J Clin Monit Comput* 2012;26(4):289-94.
- Kanaya N, Hirata N, Kurosawa S, Nakayama M, Namiki A, Differential effects of propofol and sevoflurane on heart rate variability. *Anesthesiology* 2003; 98: 34–40.
- Kayhan Z. Ağrı. *Klinik anestezi’de*. 3. baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2004.s.922-54.
- Kehlet H, Holte K. Effect of postoperative analgesia on surgical outcome. *Br J Anaesth* 2001; 87:62-72
- Kehlet H et al. The value of ‘multimodal’ or ‘balanced analgesia’ in postoperative pain treatment. *Anaesth Analg* 1993; 77: 1048-56.
- Keskinbora Kader, Aydın Işık, Atipik Opioid analjezik: Tramadol. *Derleme, Ağrı*, 18:1, 2006.
- Kline J, Chin KJ. Modified dual-injection lumbar erector spine plane (ESP) block for opioid-free anesthesia in multi-level lumbar laminectomy. 2019; 72(2):188-190
- Kurd MF, Kreitz T, Schroeder G, Vaccaro AR. The role of multimodal analgesia in spine surgery. *J Am Acad Orthop Surg*. 2017; 25:260-268.
- Ledowski T, W. S. Tiong, C. Lee, B. Wong, Fiori T, Parker N, Analgesia nociception index: evaluation as a new parameter for acute postoperative pain, *British Journal of Anaesthesia Advance Access publication*, 2013; 111(4): 627–9.
- Le Gall L et al. Benefits of intraoperative analgesia guided by the Analgesia Nociception Index (ANI) in bariatric surgery: An unmatched case-control study. 2019; 38: 35-39
- Le Guen M, Jeanne M, Sievert M, Al Moubarik M, Chazot M, Laloe P A, Dreyfus C F, Fischler M, The Analgesia Nociception Index: a pilot study to evaluation of a new pain parameter during labor *International Journal of Obstetric Anesthesia*, 2012; 21: 146–51.

- Logier R, Jeanne M, De Jonckheere J, Dassonneville A, Delecroix M, Tavernier B. Physiodoloris: a monitoring device for analgesia/nociception balance evaluation using heart rate variability analysis. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2010; 2010: 1194–7
- Lovich-Sapola et al. Postoperative pain control. 2015
- Lundborg C, Why Postoperative Pain Remains a Problem, 2015; 29 (3): 300-2
- Mathiesen O, Dahl B, Thomsen BA, et al. A comprehensive multimodal pain treatment reduces opioid consumption after multilevel spine surgery. *Eu Spine J*. 2013; 22: 2089-2096.
- Melvin J. et al. Low thoracic erector spinae plane block for perioperative analgesia in lumbosacral spine surgery: a case series. 2018; 65: 1057-1065
- Migeon A, Desgranges FP, Chassard D, Blaise BJ, De Queiroz M, Stewart A, Cejka JC, Combet S, Rhondali O, Pupillary reflex dilatation and analgesia nociception index monitoring to assess the effectiveness of regional anesthesia in children anesthetised with sevoflurane, *Paediatr Anaesth* 2013;23(12):1160-5.
- Misiólek H, Cettler M, Woróń J, Wordliczek J, Dobrogowski J, Mayzner-Zawadzka E, The 2014 guidelines for postoperative pain management, *Anaesthesiology Intensive Therapy*, 2014; 46(4): 221–244
- Mitra S, Carlyle D, Kodumudi G, Kodumudi V, Vadiyelu N, *New Advances in Acute Postoperative Pain Management*, 2014; 27 (1): 41-6
- Morgan GE, Mikail MS. Rejyonel anestezi ve ağrı tedavisi. (Çeviri: M Tulunay, H Cuhruk). *Klinik anesteziyoloji'de*. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi; 2002.s.253-282.
- Özçakır K.S,Şahin Ş, Apan A. Postoperatif ağrı tedavisinde intravenöz hasta kontrollü analjezi yöntemi ile kullanılan tramadol, tramadol-metamizol ve tramadol-lornoksikamin karşılaştırılması. *Ağrı*.2007;19: 4
- Piletta P et al. Central analgesic effect of acetaminophen but not of aspirin. *Clin Pharmacol Ther* 1991; 49(4): 350-4.
- Raj P.P, Heavner J, Aldemir T, Yücel A. Santral sinir blokları. Erdine S (Editör). *Rejyonel anestezi'de*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2005.s.135-57.
- Rawal N. Postoperatif ağrı tedavisi. Erdine S (Editör). *Ağrı'da*. İkinci baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2002.s.118-35.
- Sungur Z. Torakotomilerde postoperatif ağrı kontrolü. Özyalçın NS (Editör). *Akut ağrı'da*. Ankara: Güneş Kitapevi; 2005.s.267-9.

- Swati Singh, Rahul Ranjan, Dusu Lalin. A new indication of erector spinae plane block for perioperative analgesia is total hip replacement surgery—A case report. 2019; 63: 310-1.
- Terracina S, Robba C, Prete A, Bilotta SF, Prevention And Treatment Of Postoperative Pain After Lumbar Spine Procedures: A Systematic Review, 2018; 7: 925-945
- Tulgar S, Balaban O. Spread of local anesthetic in erector spine plane block at thoracic and lumbar levels. 2019 Jan 1;44(1):134–5.
- Tulgar S, Senturk O. Ultrasound guided erector spinae plane block at L-4 transverse process level provides effective postoperative analgesia for total hip arthroplasty. J Clin Anesth 2018 Feb; 44:68.
- Tulgar S, Selvi O, Senturk O, Ermis MN, Cubuk R, Ozer Z. Clinical experiences of ultrasound-guided lumbar erector spinae plane block for hip joint and proximal femur surgeries. J Clin Anesth 2018 Jun; 47:5–6.
- Tulgar S, Selvi O, Senturk Ö, Serifsoy T, Thomas D, Ultrasound-guided Erector Spinae Plane Block: Indications, Complications, and Effects on Acute and Chronic Pain Based on a Single-center Experience. 2019; 11(1):3815
- Tulgar S, Unal OK, Thomas DT, Ozer Z. A novel modification to ultrasound guided lumbar erector spinae plane block: Tulgar approach. J Clin Anesth 2019; 56:30–1.
- Tulgar S, Ahiskalioglu A, Balaban O, Reply to Dr. Ueshima: The relationship of local anesthetic volume and dermatomal spread of sensorial block in erector spinae plane blocks: A new dilemma.2019; 57
- Tulgar S, Balaban O. Spread of local anesthetic in erector spine plane block at thoracic and lumbar levels. 2019 Jan 1;44(1):134–5.
- Turan G et al. Analgesia Nociception Index For Perioperative analgesia monitoring in spinal surgery. 2017; 67(4):370-375
- Ueshima H, Otake H. Erector spinae plane block for pain management of wide postherpetic neuralgia. J Clin Anesth 2018; 51:37.
- Ueshima H et al. Efficacy of the Erector Spinae Plane Block for Lumbar Spinal Surgery: A Retrospective Study. 2019; 13(2): 254-257
- Upton HD, Intraoperative “Analgesia Nociception Index” Guided Fentanyl Administration During Sevoflurane Anesthesia in Lumbar Discectomy and Laminectomy: A Randomized Clinical Trial. 2017;125:81–90)
- Tsui BCH, Fonseca A, Munshey F, McFadyen G, Caruso TJ. The erector spinae plane (ESP) block: a pooled review of 242 cases. J Clin Anesth. 2018;53: 29-34.

- Yamak Altınpulluk E et al. Erector spinae plane block for analgesia after lower segment caesarean section: Case report. 2018; 65: 284-286.
- Yayık A. et al, Postoperative Analgesic Efficacy of the Ultrasound-Guided Erector Spinae Plane Block in Patients Undergoing Lumbar Spinal Decompression Surgery: A Randomized Controlled Study. 2019; 26:779-785
- Wang L, Li X, Chen H, Liang J, Wang Y, effect of patient-controlled epidural analgesia versus patient-controlled intravenous analgesia on postoperative pain management and short term outcomes after gastric cancer resection: a retrospective analysis of 3,042 consecutive patients between 2010 and 2015, Journal of Pain Research 2018;11 1743–1749
- Zhang Z. et al, Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs For Postoperative Pain Control After Lumbar Spine Surgery, 2017; 43: 84-89

ÖZGEÇMİŞ

Ad: Hatice Aslıhan
Soyad: ÜLGEN
Doğum Yeri: Çankaya
Doğum Tarihi: 30.06.1988
Görev Yeri: Sakarya
Yabancı Dil: İngilizce
E-Posta Adresi: haticeaslanatabas@gmail.com

Tarih	Eğitim
2006 - 2012	Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi
2013 - 2016	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD
2017- 2020	Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD

Varsa, İyi Klinik Uygulamalar Kapsamında Aldığı Eğitimler

Akademik Ünvanları

2013 - 2020 Araştırma Görevlisi

İş Tecrübesi

2012 Karabük Devlet Hastanesi (1ay) Pratisyen Hekim
2013 - 2016 Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Görevlisi
2017 - 2020 Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Görevlisi

KATILDIĞI KONGRELER VE SEMİNERLER

1. Türk Anestezi ve Reanimasyon Derneği Ulusal Kongresi 2015.