

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

GENEL ANESTEZİ VE SPİNAL ANESTEZİ ALTINDAKİ ÜROLOJİK
CERRAHİ VAKALARINDA ANALJEZİK NOSİSEPTİF İNDEKSİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet TEPE

DANIŞMAN

Doç.Dr.Hasan Hüsnü YÜCE

ŞANLIURFA

2015

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

GENEL ANESTEZİ VE SPİNAL ANESTEZİ ALTINDAKİ ÜROLOJİK
CERRAHİ VAKALARINDA ANALJEZİK NOSİSEPTİF İNDEKSİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet TEPE

DANIŞMAN

Doç.Dr.Hasan Hüsnü YÜCE

Bu tez, Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Kurulu (HÜBAK) tarafından 02.09.2015 tarih ve 15100 proje numarası ile desteklenmiştir.

ŞANLIURFA

2015

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bana emeği geçen Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D. Başkanı Prof.Dr. Selim TURHANOĞLU'na ve Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D. öğretim üyeleri Prof.Dr. Buket Çağla ÖZBAKIŞ AKKURT'a, Doç.Dr. Murat KARCIOĞLU'na, Yrd. Doç.Dr. Işıl DAVARCI'ya, Yrd.Doç.Dr. Kasım TUZCU'ya, Yrd.Doç.Dr. Onur KOYUNCU'ya, Yrd.Doç.Dr. Menekşe OKŞAR'a, Yrd.Doç.Dr. Sedat HAKİMOĞLU'na, ve yine burada araştırma görevlisi olarak çalıştığım sırada; araştırma görevlisi olarak bana yardım eden ve desteklerini esirgemeyen; Dr.Suzan AYDIN'a, Dr.Leyla KEKEÇ'e, Dr.Ali SARI'ya, Dr. Orcan HABİP'e, Dr. İsmail DİKEY'e,Dr. Recep GÖKÇE'ye, Dr. Canan ÇALDIR YILDIZ'a, Aylin FIRINCIOĞULLARI'na,

Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesindeki görevim süresince; uzmanlık eğitimimde ve her zaman olduğu gibi bu çalışma sırasında, desteklerini eksik etmeyen başta değerli hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Hasan Hüsnü YÜCE'ye ayrıca hocalarım; anabilim dalı başkanımız sayın Doç. Dr. Şaban YALÇIN' a, Yrd. Doç. Dr. Harun AYDOĞAN'a, Yrd. Doç.Dr. Ahmet KÜÇÜK'e, Yrd. Doç.Dr. Nuray ALTAY'a, Yrd.Doç.Dr. Mahmut Alp KARAHAN'a,Yrd. Doç. Evren BÜYÜKFIRAT'a, Yrd. Doç. Dr. Aytekin YEŞİLAY'a,

Çalışmalarım ve uzmanlık eğitimim süresi boyunca beraber çalıştığım; Arş. Gör. İnanç HAVLIOĞLU'na, Arş. Gör. Dr. Hüseyin SERT'e, Arş. Gör. Dr. Maruf SÜRÜCÜ'ye, Arş. Gör. Dr. Zeliha AYHAN'a, Arş. Gör. Dr. Bülent AYHAN'a, Arş. Gör. Dr.Mehmet EROĞLU'na, Anestezi teknikeri arkadaşlarıma, ameliyathane, yoğun bakım, hastane hemşire ve personeli ile bölüm sekreterlerine ve tanıma fırsatı bulduğum tüm hastane çalışanlarına,

İstatistik verilerimin düzenlenmesinde bana yardımcı olan Dr.Pınar TEPE'ye, Suzan HAVLIOĞLU'na,

Yabancı dil konusunda desteklerini esirgemeyen Dr.Mehmet SERTKAYA'ya

Araştırma görevliliğimin her aşamasında resmi yazışmalar ve birçok konumda, engin bilgi birikimi ve tecrübeleriyle bizlere yardımcı olan, değerli personel şubesi çalışanlarından Murad ALKAN, Mehmet YÜKSEKYAYLA ve Tevrat ZERAY'a,

Hayatım boyunca benden desteğini, sevgisini ve sabrını esirgemeyen eşim Nuray'a ve kızım Merve'ye, ailemizin yeni üyesi Ramazan'a, aileme ve bugünlere kadar gelmemde emeği geçen, burada adını anamadığım herkese sonsuz sevgi ve saygılarımı sunar, teşekkür ederim.

Dr. Mehmet TEPE

TEŞEKKÜR	I
İÇİNDEKİLER	III
TABLO LİSTESİ	V
GRAFİK LİSTESİ	VI
ŞEKİL LİSTESİ	VII
KISALTMALAR	VIII
ÖZET	X
ABSTRACT	XI
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Ağrı	2
2.1.1. Ağrının Sınıflandırılması	2
2.1.1.1. Nörofizyolojik Sınıflandırma	2
2.1.1.2. Süreye Bağlı Sınıflandırma	3
2.1.1.3. Etiyolojik Sınıflandırma	3
2.1.1.4. Bölgesel Ağrı	3
2.1.2. Ağrının Reseptörleri ve Ağrılı Uyaranlar	3
2.1.3. Ağrının Komponentleri	4
2.1.4. Ağrı Teorileri	4
2.1.5. Ağrının Nörofizyolojisi ve Nöroanatomisi	6
2.1.5.1. Modülasyon	8
2.1.5.2. Persepsiyon	8
2.1.6. Postoperatif Ağrının Fizyopatolojisi	9
2.1.7. Postoperatif Ağrı Komplikasyonları	12
2.1.8. Ağrı Ölçüm Yöntemleri	12
2.2. Rejyonel Anestezi	14
2.2.1. Rejyonel Anestezinin Endikasyonları	14
2.2.2. Rejyonel Anestezinin Avantajları	15
2.2.3. Rejyonel Anestezinin Kontrendikasyonları	15
2.2.3.1. Kesin Kontrendikasyonlar	15

2.2.3.2. Rölatif Kontrendikasyonlar	15
2.2.4. Rejyonel Anestezi Tekniklerinin Komplikasyonları	15
2.2.5. Rejyonel Anestezinin Tarihsel Gelişimi	16
2.3. Anatomi	16
2.3.1. Spinal Kordun Zarları	19
2.3.1.1. Spinal Dura	19
2.3.1.2. Araknoid	19
2.3.1.3. Piamater	19
2.3.2. Beyin Omurilik Sıvısı (BOS)	20
2.3.3. SpinalKord	20
2.3.4. Spinal Sinirler	20
2.3.5. Dermatomlar	21
2.4. Spinal Anestezi	22
2.4.1. Teknik	24
2.4.2. Spinal Anestezinin Komplikasyonları	24
2.5.ANI (Analjezik Nosiseptif İndeks)	26
2.5.1. Teknolojik Bakış	32
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	33
3. 1. Çalışma Dışı Bırakma Kriterleri	33
3. 2. Demografik Bilgiler	33
3. 3. Preoperatif Hazırlık	33
3. 4. Preoperatif İşlemler	33
3. 5. Veri Toplama	34
3. 6. İstatistiksel Değerlendirme	35
4. BULGULAR	37
4.1.Demografik Veriler	37
4.2.İntraoperatif Değerlendirme	39
4.3.Postoperatif Değerlendirme	45
4.4.Postoperatif ANI Değerleri ile Postoperatif VAS Değerleri	48
5. TARTIŞMA	49
6. SONUÇ	54
KAYNAKLAR	55
Etik Kurul Kararı	60

TABLO LİSTESİ**SAYFA NO**

Tablo-1: ASA Sınıflaması	35
Tablo-2: Çalışma gruplarına göre demografik veriler	37
Tablo-3: Çalışma gruplarına göre intraoperatif0. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması	39
Tablo-4: Çalışma gruplarına göre intraoperatif 5. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması	40
Tablo-5: Çalışma gruplarına göre intraoperatif10. dakikadaki ANI değeri ortalamalarıaçısından karşılaştırılması	40
Tablo-6: Çalışma gruplarına göre intraoperatif 15. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması	41
Tablo-7: Çalışma gruplarına göre intraoperatif 20. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması	41
Tablo-8: Çalışma gruplarına göre intraoperatif25. dakikadaki ANI değeri ortalamalarııaçısından karşılaştırılması	42
Tablo-9: Çalışma gruplarına göre intraoperatif30. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması	42
Tablo-10: Çalışma gruplarına göre intraoperatif 60. dakikadaki ANI değeri ortalamalarııaçısından karşılaştırılması	43
Tablo-11: Çalışma gruplarına göre intraoperatif90. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması	43
Tablo-13: Çalışma gruplarına göre postoperatif 5. dakikadaki ANI değeriortalamaları açısından karşılaştırılması	45
Tablo-14: Çalışma gruplarına göre postoperatif 10. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması	46
Tablo-15: Çalışma gruplarına göre postoperatif 15. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması	46
Tablo 16: Çalışma gruplarına göre postoperatif 30. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması	47
Tablo 17: Çalışma gruplarına göre postoperatif 60. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması	47

GRAFİK LİSTESİ

SAYFA NO

Grafik-1: Katılımcılarda Tespit Edilen Eşlik Eden Hastalıkların Dağılımı	38
Grafik 2 : Gruplar Arası İntraoperatif ANİ Değerleri	44
Grafik 3 : Gruplar Arası İntraoperatif Kalp Tepe Atımları	44
Grafik 4 : Gruplar Arası İntraoperatifSistolik Kan Basınçları	45

ŞEKİL LİSTESİ

SAYFA NO

Şekil-1: Ağrı yolları	5
Şekil-2: Kapı kontrol teorisine göre ağırlı uyarıların iletimi	5
Şekil-3: Ağırlı uyarının üst merkezlele iletimyolları	6
Şekil-4: Transdüksiyon	7
Şekil-5: Transdüksiyon, transmisyon, modülasyon ve persepsiyon aşamalarında etkiliolan medikasyonlar	9
Şekil-6: Transmisyon	11
Şekil-7: VAS (Visuel Analog Skala)	13
Şekil-8: Kategori derecelendirme skallası	13
Şekil-9: Vertebranın kısımları	17
Şekil-10: Vertebral kolonun bölümleri ve eğrilikleri	17
Şekil-11: Vertebral kolonun ligamentleri	18
Şekil-12: Dermatomlar	22
Şekil-13: Spinal anestezi pozisyonları	24
Şekil-14: ANI'yi etkileyen yerler	28
Şekil-15: Solunum paternenindeki alanın hesaplanması	29
Şekil-16: ANI parametreleri	31
Şekil-17: ANI elektrodlarının yerleştirilmesi	32
Şekil-18: Vizüel analog ağrı skalası	35
Şekil-19: Katılımcılarda tespit edilen eşlik eden hastalıkların dağılımı	38
Şekil-20: Katılımcılarda postoperatif görülen komplikasyonların dağılımı	39

KISALTMALAR

ASA	: Amerikan Anesteziyoloji Derneği
BOS	: Beyin Omurilik Sıvısı
HRV	: Kalp Atım Değişikliği
SSS	: Santral Sinir Sistemi
VAS	: Verbal Analog Skala
TİVA	: Total İntraVenöz Anestezi
EKG	: Elektrokardiyografi
SVR	: Sistemik Vasküler Rezistans
EEG	: Elektroensefalografi
ANI	: AneljezikNosiseptifİndeks
OSS	: Otonom Sinir Sistemi
IASP	: Uluslar Arası Ağrı Teşkilatı
STT	: SpinoTalamik Yol
STS	: SpinoTalamik Sistem
nSTT	: Neo SpinoTalamik Yol
pSTT	: PaleoSpinoTalamik Yol
PAG	: Peri Akuaduktal Gri madde
RVM	: RastroVentral Madde
DLF	: DorsoLateralFunikulus
PİD	: Ağrı Şiddet Farkı
PAR	: Ağrı Azalması
VRS	: Sözel Değerlendirme Skalası
SPİD	: Toplam Ağrı Şiddet Farkı
TOTPAR	: Toplam Ağrı Azalması
MAA	: McGill Ağrı Anketi
OAB	: Ortalama Arter Basıncı
KAH	: Kalp Atım Hızı
SpO2	: Periferik Oksijen Saturasyonu
CCSA	: Kombine Skolama Sistemi
CRRF	: Kalsitonin Gen İlgili Faktör
EAA	: EksitatörAmino Asit

GABA	: Gaba Amino Butirik Asit
VC	: Vitak Kapasite
FRC	: Fonksiyonel Rezidüel Kapasite
PET	: Pozitron Emisyon Tomografi
KTA	: Kalp Tepe Atımı
SAB	: Sistolik Arter Basıncı
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi

ÖZET

Genel Anestezi ve Spinal Anestezi Altındaki Ürolojik Cerrahi Vakalarında Analjezik Nosiseptif İndeksin Değerlendirilmesi

Dr.Mehmet TEPE

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Uzmanlık Tezi

Amaç: Bu çalışmada Genel anestezi ve spinal anestezi altındaki ürolojik cerrahi vakalarında analjezik nosiseptif indeks (ANI) monitörizasyonu kullanılarak spinal bloğun ve genel anestezinin etkinliklerinin tesbit edilip kıyaslanması ve postoperatif ağrı ilişkisinin değerlendirilmesi hedeflendi.

Metod: Genel anestezi ve spinal anestezi uygulanacak 60 hasta bu çalışmaya dahil edildi. Her hastaya noninvaziv biçimde sternum ksifoid çıkıntısının 2 cm altına gelecek şekilde analjezik nosiseptif indeks (ANI) paletinin konması ve V5 göğüs derivasyonuna uyan bölgeye EKG paletinin yerleştirilmesi ile elde edilecek analjezik nosiseptif indeks (ANI) değerleri genel anestezi ve spinal anestezi yapıldıktan sonra ve belirlenmiş zaman aralıklarında (0.dk,5.dk,10.dk vb) ölçümü gerçekleştirildi. Ayrıca hastaların postoperatif ağrılarını değerlendirmek amacıyla (5,10,15, dk.vb) VAS (Vizüel analog ağrı skalası) ve ANI değerleri kaydedildi

Bulgular: İntraoperatif olarak, kayıt altına alınan ANI (analjezik nosiseptif indeks) değeri ortalamaları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır. Postoperatif olarak, kayıt altına alınan ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır. Postoperatif olarak kayıt altına alınan, ANI değeri ile VAS değeri arasında düşük veya önemsiz düzeyde negatif korelasyon vardır ve istatistiksel açıdan anlamlı değildir.

Sonuç: Çalışma gruplarının ANI değerleri karşılaştırıldığında intraoperatif ve postoperatif ölçümlerin anlamlı olmadığı öngörülmüştür. Ayrıca bu çalışma gruplarında postoperatif olarak ölçülen ANI ve VAS değerleri arasında düşük ve önemsiz düzeyde negatif korelasyon varlığının anlamlı olmadığı öngörülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Analjezik nosiseptif indeks, genel anestezi, spinal anestezi, ürolojik cerrahi

ABSTRACT

Evaluation Effect of Analgesic Nociceptive Monitoring in Cases of Urological Surgery Which Made General Anesthesia and Spinal Anesthesia

Mehmet TEPE, MD.

Specialty Thesis, Department Of Anesthesiology And Reanimation

Aim: In this study, it is aimed to identify and compare the effectiveness of spinal block and general anesthesia and to evaluate postoperative pain relations using the analgesic nociceptive index (ANI) monitoring in urologic surgery cases under general anesthesia and spinal anesthesia.

methods: 60 patients under general anesthesia or spinal anesthesia were included in this study. Analgesic nociceptive index (ANI) palette was placed 2 cm below of sternum xiphoid projection noninvasively and ECG palette was placed to V5 chest leads place and analgesic nociceptive index (ANI) values after general anesthesia or spinal anesthesia and in set time intervals (0.dk, 5.dk, 10.dk etc.) measurements were performed for each patient. Moreover, in order to evaluate the post-operative pain of patients (5,10,15, dk etc), VAS (visual analogue pain scale) and ANI values were recorded.

Results: When intraoperatively recorded ANI (nociceptive analgesic index) values compared in terms of the averages, there was no significant statistical difference. Postoperatively recorded values of the ANI have no significant statistical difference when compared in terms of averages. There is a low or negligible negative correlation between postoperatively recorded ANI and VAS values, but it is not statistically significant.

Conclusion: Compared analgesic nociceptive index values of the study groups showed no significance in terms of intraoperative and postoperative measurements. In addition, the presence of a low and negligible negative correlation between postoperative ANI and VAS values measured in these groups is assumed to be insignificant.

KeyWords: Analgesic noisepative index, general anesthesia, spinal anesthesia, urologic surgery.

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Hastaların sağlık çalışanlarından en çok yardım istemelerine neden olan ağrı; nörofizyolojik, biyokimyasal, psikolojik, dinsel, etno kültürel, çevresel yönüyle subjektif ve çok boyutlu bir deneyimdir.

Postoperatif ağrı, cerrahi travma ile başlayan ve doku iyileşmesi ile giderek azalan akut bir ağrıdır. Postoperatif ağrı hissi nahoş bir duygu olmakla birlikte, ameliyatla gelişen stress yanıt ve hiper metabolizma; nöroendokrin sistem, solunum sistemi, kardiyovasküler ve gastrointestinal sistem fonksiyonlarını bozabilmekte, postoperatif mortalite ve morbidite oranını arttırabilmektedir. Bu nedenle etkin bir ağrı tedavisi postoperatif hasta bakımının önemli bir kısmını oluşturur.

Uygun ve yeterli şekilde yapılan postoperatif ağrı tedavisi; ameliyat sonrası derlenme ve iyileşmenin hızlanmasına, hastanede kalış sresinin kısalmasına ve tedavi giderlerinin azalmasına katkı sağlayan önemli bir faktördür.

Bu alışmada; Spinal anestezi veya genel anestezi uygulanan hastaların cerrahisi sırasında ve cerrahisi sonrasında anksiyete duyması sonucu ağrı algısının yanlış değerlendirilmesinin önlenmesi ayrıca yeterli genel anestezi ile yeterli sedasyon altındaki spinal blok ve sedasyonsuz spinal blok etkinliğinin analjezik nosiseptif indeks (ANI) monitörizasyonu kullanılarak hemodinamik parametrelerden önce tespit edilmesi, böylelikle intraoperatif sedasyon ve anestezi ihtiyacının erken dönemde tespit edilmesi ve postoperatif ağrı takibinin daha objektif kriterler ile yapılabilmesi amaçlanmaktadır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Ağrı

Latince Poena (ceza,intikam,işkence)sözcüğünden gelmekte olup, Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı (IASP) ağrıyı; vücudun herhangi bir yerinden kaynaklanan, gerçek yada olası bir doku hasarı ile birlikte bulunan, hastanın geçmişteki deneyimleriyle ilgili, sensoryal veya emosyonel hoş olmayan bir duygu olarak tanımlamaktadır.

2.1.1.Ağrının Sınıflandırılması

Ağrı konusundaki sınıflama, sürekli ve sabit olmamaktadır. En sık kullanılan sınıflama aşağıdaki gibidir.

2.1.1.1. Nörofizyolojik Sınıflandırma

a. Nosiseptif Ağrı:Fizyolojik olayların deri,kas,bağ dokusu ve iç organlarda yaygın olarak bulunan nosiseptörleri uyarması ile ortaya çıkar.

b. Somatik Ağrı: Daha çok somatik sinir lifleriyle taşınan, ani başlayan,iyi lokalize edilebilen ve sinirlerin yayılım bölgesinde duyulan birağrıdır

c. Visseral Ağrı: İç organlardan kaynaklanan, yavaş başlayan, iyi lokalize edilemeyen, künt ve başka bölgelere yayılabilen birağrıdır.

d. Nöropatik (Nonnosiseptif) Ağrı: Santral sinir sistemiminde veya periferik sinirlerde travma veya metabolik bir hastalık sonucunda nosiseptörlerin doğrudan etki altında kalması ile ortaya çıkanağrıdır.

e. Psikojenik Ağrı: Anksiyete ve depresyonda olduğu gibi hastanın psişik ve psikososyal sorunlarını ağrı biçiminde ifade etmesidir.

2.1.1.2. Süreye Bağlı Sınıflandırma

f. Akut Ağrı: En sık nedeni post travmatik, postoperatif ve obstetrik ağrılardır. Bir semptomdur, doku iyileşmesi ile birlikte azalır ve kaybolur

g. Kronik Ağrı: Hastalık veya yaralanmayı takiben bir aydan uzun süren ağrılardır. Bir sendromdur santral veya periferik sinir sistemi bozukluğu, psikolojik ve çevresel faktörler rol oynar.

2.1.1.3. Etiyolojik Sınıflandırma

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

2.1.1.4. Bölgesel Ağrı

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

2.1.2. Ağrı Reseptörleri ve Ağrılı Uyanlar

Ağrı reseptörleri cilt, derin dokular ve organlarda bulunan serbest sinir sonları olup, mekanoreseptör (dokuma ve hareket), termoreseptör (ısı değişiklikleri) venosiseptör (kuvvetli mekanik ve termal uyarı) olarak üç grupta toplanabilir.

Fiziksel hasara neden olan mekanik ve termal uyarılar, laktik asit birikimine neden olan iskemi, toksin, enfeksiyon ve çeşitli kimyasal maddelerin neden olduğu inflamasyon dokulara zarar vererek endojen aljezik maddeleri açığa çıkarırlar.

Nosiseptörleri uyarak ağrı duyulmasına neden olan veya onun 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 araziidonik asit metabolitleri, **seratonin, kininler ve p maddesi**'dir.

2.1.3. Ağrının Komponentleri

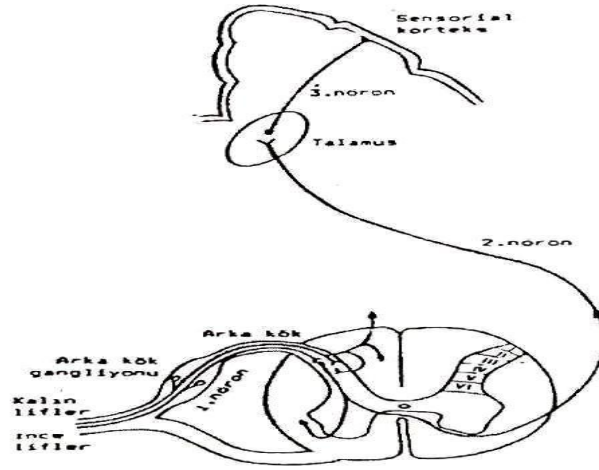
Ağrı olayı; ağrının duyulması (duyusal), algılanması (kognitif) ve ağrıya yanıt(afektif) komponentlerini içerir.Ağrının kaba şekilde algılanması hipotalamusta, tam algılanması ise parietal kortekste olur. Ağrı duyulduğunda, her biri koruyucu amaçlı istemli veya istemsiz motor yanıtlar oluşur.

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

İstemsiz (Otonom) Yanıtlar:Ağrı ile müsküler,vasküler,visceral ve endokrin otonom yanıtlar oluşur. Örneğın, spinal seviyede segmental refleksi fleksiyon veya çekilme sağlanır. Medulla ve ponda kardiyak ve solunum merkezleri uyarılır.Pitüiter hormone sekresyonu etkilenir.Hipotalamusun sempatik sistemi uyarması ile kızgınlık ve korku ifadeleri oluşur, retiküler formasyon uyarılarak uyanıklık sağlanır, nahoş bir durum ve tehlike varlığı kortekse iletilir.Frontal lobun uyarılması ile hafıza uyarılır.

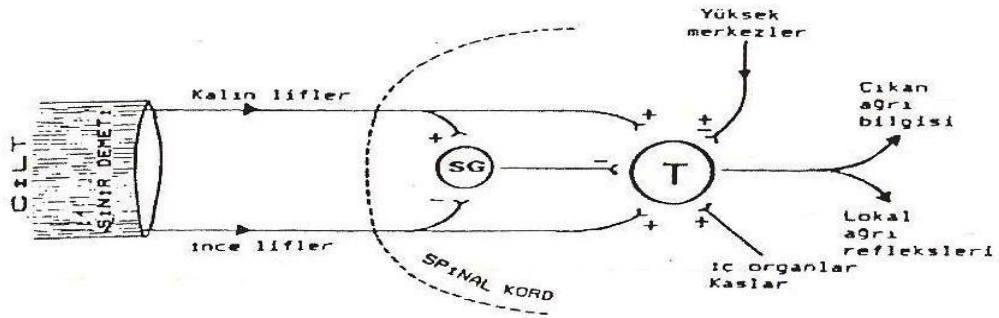
2.1.4. Ağrı Teorileri

1965'te Meljack ve Wall tarafından ileri sürülen "**Kapı Kontrol Teorisi**" günümüzde de otoritelerce en çok kabul gören teoridir. Bu teoriye göre; ağrılı uyarılar 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 (Şekil1).



Şekil-1: Ağrı yolları (sayılar arka boynuz laminalarını göstermektedir)

Bu laminalardan en önemli olanları 2. , 3. ve 5. laminalardır. 2. ve 3. laminalardaki küçük hücreler, subtantia gelatinosa (SG)'yı oluşturmaktadır ve ciltten gelen afferent liflerin çoğu burada sonlanmaktadır. Afferent sinirlerle taşınan uyarıların transmisyon (T) hücrelerinin bulunduğu 5. laminaya ulaşması SG hücrelerince düzenlenmektedir ve SG hücreleri T hücrelerini frenleyici etki yapmaktadır (Şekil 2).



Şekil-2: Kapı kontrol teorisine göre ağrı uyaranlarının iletimi (SG: Substantia gelatinosa T: Transmisyon hücresi)

T hücreleri ağrı hakkında bilginin iletilmesinde en önemli görevi yapmaktadır. Dokunma ve ısı duyularını taşıyan kalın lifler; hem SG hemde T hücrelerini uyarır. Bu şekilde uyarılan SG hücreleri T hücrelerini inhibe eder, dolayısıyla T hücrelerinin uyarılması kısa sürer. Aksine ağrı uyaranları 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), incelifler (A delta ve C) ise SG hücrelerini inhibe ederek iletimi kolaylaştırmaktadır (kapıyı açmakta). Ağrının periferik sinir stimülasyonu ve akupunktur ile kontrol yöntemi bu teorinin direkt sonucu olup amaç, ağrının yukarı iletilmesini önleyici kalın lifler boyunca uyarıları arttırmaktır.

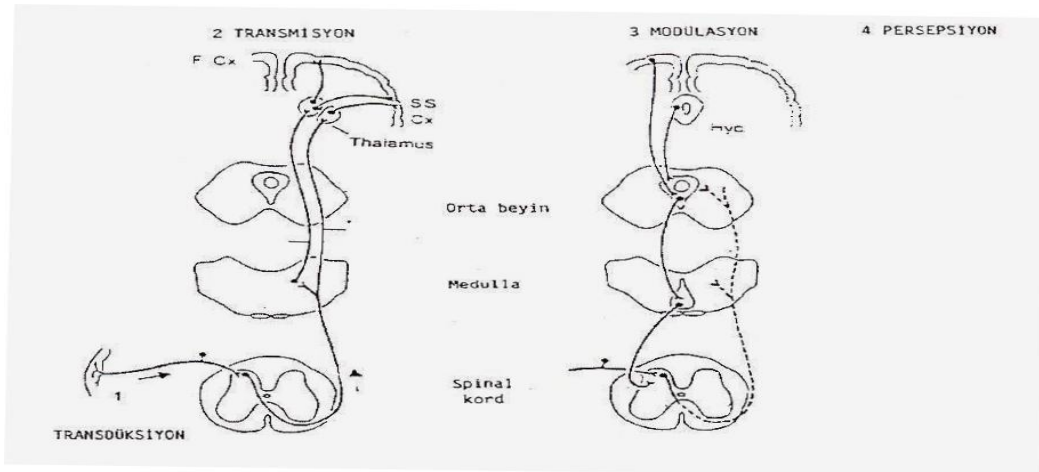
Kalın liflerce iletilen uyarıların bir kısmı da dorsal kolon içinde ilerleyerek neo spinotalamik yolla talamusa ulaşır.

2.1.5. Ağrının Nörofizyolojisi Ve Nöroanatomi

Dekart'ın 1664'de tarif ettiği ağrı ileti yolu bugün detayları ile bilinmektedir. Ağrı hissinin, sadece impulsun kortekse iletiminden oluşmadığı, sürecin bir sentezi olduğu kabul edilmektedir.

Ağrılı uyarın 4 aşamada üst merkezlere doğru bir yol izlemektedir (Şekil3):

- 1- **Transdüksiyon:** Ağrılı uyarının reseptörü uyarılmasıdır.
- 2- **Transmisyon:** Ağrı uyarısının kortekse iletilmesidir.
- 3- **Modülasyon:** Ağrı impulsunun inhibisyonudur.
- 4- **Persepsiyon:** Ağrılı uyarının bu etkileşim sonucu sentez edilip algılanmasıdır.

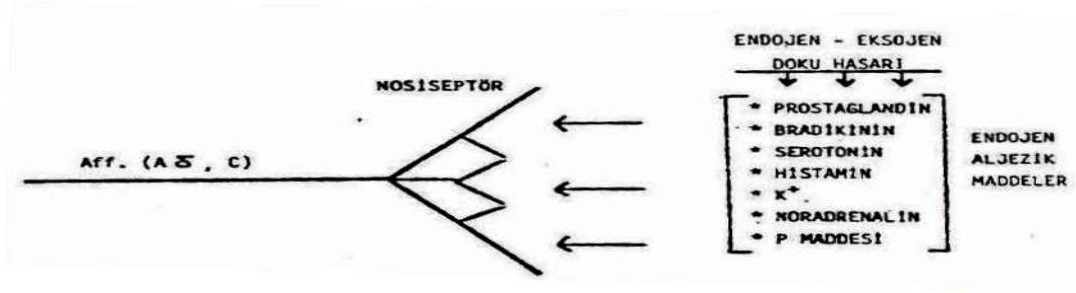


Şekil-3: Ağrılı uyarının üst merkezlere iletim yolları

Transdüksiyon ve Transmisyon 4 ayrı bölümde incelenebilir.

- A. Periferik sistem
- B. Spinal kordun arka boynuzu ve trigeminal subnukleus caudalis (medüller arka boynuz)
- C. Assendan sistem
- D. Supraspinal sistem

A. Periferik Sistem: Sensoryel sinir lifi, nosiseptif afferentler ve bunların ucundaki ağrı reseptörlerinden (nosiseptör) oluşur. Nosiseptörler, deri, eklem kapsülü, plevra, periton, periost, kas ve tendonlarda lokalizedirler ve doku hasarı sonucu açığa çıkan endojen aljezik maddeler ile uyarılırlar (Şekil4). Nosiseptörler ile alınan ağrı bilgisi AS ve C lifleri ile arka kökten spinal kordun arka boynuzuna gelir. (1. nöron 1. sinaps). AS lifleri hızlı iletimi sağlayan miyelinli kalın lifler olup, ilk ağrı denilen keskin ve delici ağrının taşınmasından sorumludur. C lifleri miyelinsiz incelifler olup iletim yavaştır. İkincil ağrı denilen hafif, sızı veya visseral tipteki ağrı iletiminden sorumludurlar.



Şekil-4: Transdüksiyon

B. 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 gelatinosa'yı çaprazlayarak karşı taraftaki anterolateral granta da spinotalamik trakt (STT) boyunca ilerler.

C. 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.

1. n-STT: Kalın liflerden oluştuğu için impuls hızlı iletilir. Talamusun lateral çekirdeklerine gelir. (3. nöron 3. sinaps) Nosiseptif bilgiyi kortekse projekte eder. Ağrılı

uyaranın şiddeti, başlangıcı, süresi ve lokalizasyonu hakkında bilgiler vermektedir.

2. pSTT: Filogenetik olarak daha yaşlı olup, ince liflerden oluşur. n-STT'ın medialinde seyrederek. Multisinaptik yapı gösterir.

D. Supraspinal Sistem: Paleo spinotalamik yolun taşıdığı impulsu formatio reticularise, periakuaduktal gri maddeye, hipotalamusa, limbik sisteme ve medial talamusa projekte ederek nosiseptif impulsun supraspinal refleks cevabını oluşturur.

2.1.5.1. Modülasyon

Modülasyon, SSS içinde iletilen ağrı bilgisinin, yine SSS içerisinde bulunan başka bir sistem ile selektif olarak inhibe edilmesidir. Bu olayda 3 major anatomik yapı rol oynamaktadır.

1- **Orta beyin (PAG):** Periakuaduktal gri madde

2- **Pons:** Lateral ve dorsal pontin segmentum

3- **Rostroventral medulla (RVM):** Nukleus raphe magnus ve formation retikularis Bu üç bölgeden kaynaklanan inhibe edici impulslar dorsolateral funikulus(DLF) içinde spinal korda iner, nosiseptif nöronu inhibe ettiği yer olan spinal kord arka boynuzunda Lamina I, III, V'de sonlanır (inhibe edici sistem) Dorsolateral funikulus içerisinde PAG'dan gelen liflerin sayısı oldukça azdır. Esas olan, Pons ve RVM'den gelen inhibisyon bilgisidir. Bu bilgi, RVM'den serotonerjik nöronlarla (serotonini kullanılarak), pons'dan da nöroadrenerjik nöronlarla (noradrenalinini kullanarak) spinal korda projekte olmaktadır.

2.1.5.2. Persepsiyon

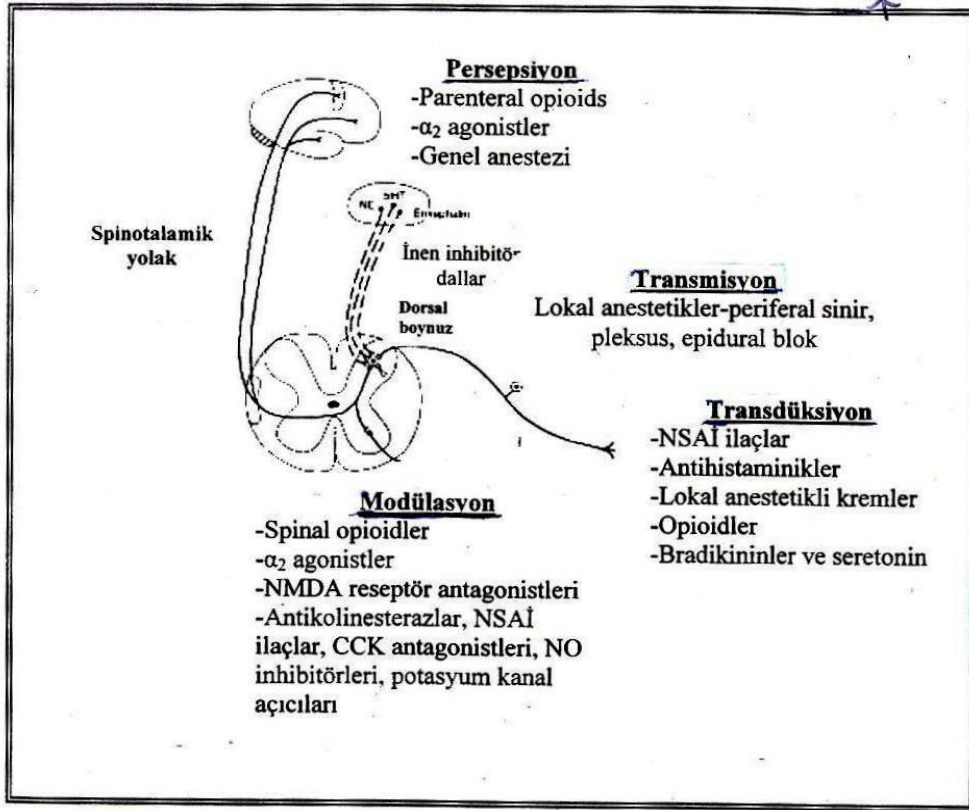
Ağrı bilgisinin duyumsanmasında son işlem persepsiyondur (algılama). Psikofizik çalışmalarda, uyaran şiddeti ile tanımlanan ağrı arasında korelasyon olduğu vurgulanırken, sosyal ortamlarda ise benzer ağrı şiddetleri karşısında tanımlanan ağrının kişiden kişiye ortama ve duruma göre farklılık gösterdiği görülmüştür.

Spinotalamik yolun retiküler formasyonda bazı dallar gönderdiği bilinmektedir. Retiküler formasyon muhtemelen ağrının duyuşsal komponentinin ve aynı zamanda somatik ve motor reflekslerin artmış emosyonel cevabından sorumludur. Henüz tam olarak ortaya konulamamışsa da persepsiyonun, sonuçta iletilen ağrı bilgisi ile sosyal, psikolojik ve

hümorale faktörlerin etkileşiminin bir sentezi olduğu kabul edilmektedir.

2.1.6. Postoperatif Ağrının Fizyopatolojisi

Postoperatif dönemde organizmanın doğal tepkisi oluşan doku hasarının 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. İlk olay yaralı damarların kontraksiyonudur. Vazokonstriksiyon ve pıhtılaşma fenomeni ile primer hemostatik tıkaç oluşur. Buradaki trombositler subendotelyal kollajen ile yapışır ve kümeleşir. Hageman faktörünün aktive olmasıyla trombosit degranülasyonu sonucu trombosit kökenli büyüme faktörü, serotonin, PAF, adenosin difosfat ve tromboksan salınımı gerçekleşir.



Şekil-5: Transdüksiyon, transmisyon, modülasyon ve persepsiyon aşamalarında etkili olan medikasyonlar(11).

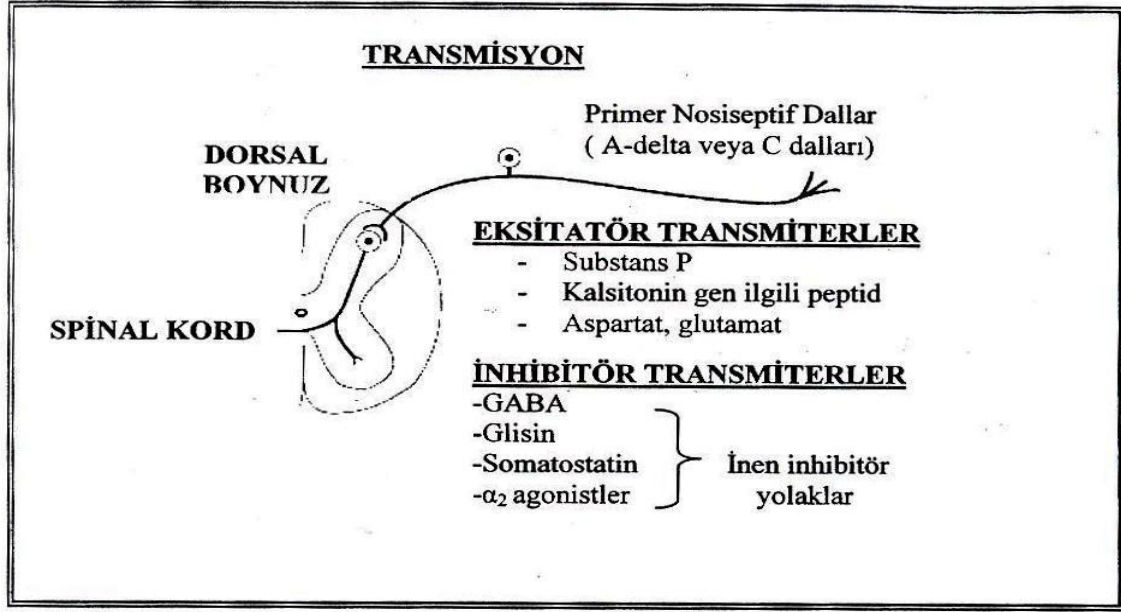
Transdüksiyon: İnflamasyon ile hasarlı bölgeden salınan endojen aljezik maddeler ağrılı uyarının transdüksiyonunu arttırmırlar. Prostanoidler (prostaglandinler, lökotrienler ve hidroksi asitler) hiperalejinin major mediatörleri olup periferal reseptörlerin aktivasyon eşiğini düşürerek duyarlılıklarını arttırmırlar ve diğler uyarınlara artmış cevaba neden olurlar. Bradikinin, kallidin ve kininler proinflatuvar özellikte olup; prostaglandin(PG), sitokin, serbest radikaller ve histamine salınımına yol açarak,vazokonstrüksiyon yaparlar. Kininler ayrıca endotel hücrelerinin kontraksiyonuyla plazma ekstravazasyonuna neden olurlar. Bradikinin ve PGE2 nosiseptörleri uyararak ağrı transmisyonunu başlatır. Hasarlı nöronun akson refleksiyle salınan substans P, periferik vasküler dilatasyonu ve permeabiliteyi arttırmaktadır.

Histaminin mast hücrelerinden salınımında substans P, kinin, interlökin-1 ve sinir growth faktörleri de etkilidir. Histamin, ağrı-kaşıntı oluşumu ve ayrıca PG ve nöropeptid salınımını artırarak da inflamasyon ve hiperalejiye neden olur. Serotonin (5-HT)özellikle inflamasyon cevabının başlangıcında yer alır.

Nosiseptif uyarılarda sempatik sinir sistemi aktive olur ve norepinefrin salınımı gerçekleşir. Norepinefrin nosiseptör sensitizasyonunu artırarak yeni bir kısır döngü oluşturur.İnflatuar dokularda hidrojen peroksit, süperoksit ve hidroksil ürünleri gibi reaktif oksijen ürünleri oluşur. Özetle diyebiliriz ki; doku hasarı ve inflamasyonu sonucu salınan mediatörler nosiseptör sensitivitesini, nörojenik ödem ve hiperalejiyi arttırmırlar. Transdüksiyondan sonar impulslar spinal kordun arka boynuzuna AS ve C sinirlipleri ile taşınır.

Transmisyon: Kalsitonin gen ilgili factor (CGRF)ve substans P spinal korddan salınan nörokininlerdendir. Substans P, aspartat ve glutamate AMPA (2-amino3-hidroksil-5-metil-4-isoksazol-propionik asit) ve NMDA (N-metil D-aspartat) reseptörleri üzerindenetkili olan eksitatör aminoasitlerin(EAA) salgılanmasını arttırır.EAA'lerin salgılanması ise sinaptik transmisyonu artırır (Şekil 6).

Dorsal boynuz nöronlarında sensitizasyonun artması ve tekrarlayan ağrılı uyarınlar lamina I ve II'deki nöronların sayılarını arttırmaktadır.Bu hücrelerin çekirdeklerinden ağrının hafızası olarak nitelendirilen C-fos proteinleri salınmaktadır..



Şekil-6: Transmisyon. Periferal yaralanma sonrası sensitizasyonun derecesini belirleyen uyarıcı ve baskılayıcı nörotransmitterler(11).

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 alfa2 adrenerjik reseptörler aracılığıyla gerçekleşmektedir.

Gama amino bütirik asit(GABA) ve glisin dorsalboynuzda 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 dedorsal kök ganglion hücrelerinden salınan analjezik etkili bir peptitdir ve dorsal kök nöronlarında hiperpolarizasyon yaparak tetikleme hızını azaltırlar. Ancak somatostatinin analjezik dozunun daha üstünde intratekal verilmesi kalıcı motor paraliziye yol açacağı için potansiyel nörotoksisite etkisi araştırılmalıdır(Şekil6).

Persepsiyon: Analjezik tedavi geleneksel olarak ağrı yolağının persepsiyon kısmını hedeflemektedir. Genel anestetikler, alfa 2 agonistler ve opioid analjezikler nosiseptif ikincil nöronların sonlandığı bölgeyi baskılamaktadır. (Şekil5)

2.1.7. Postoperatif Ağrı Komplikeasyonları

1. Solunum sistemi: Vital Kapasitede (VC) azalma, birinci dakika zorlu ekspirium volümünde (FEV₁) azalma, fonksiyonel rezidüel kapasitede (FRC) azalma, öksürümeme, akciğer enfeksiyonları ve atelettazi gelişebilir.

2. Kardiyovasküler sistem: Ağrıya bağı 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, dekübitus ülseri gelişebilir.

7. İmmün etkiler: Lökopeni, lenfositoz, immün depresyon ve enfeksiyon akarışı duyarlılık artar.

8. Hematolojik etkiler: Hiper koagülobilite 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.

2.1.8. Ağrı Ölçüm Yöntemleri

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

a) TİP 1 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 ısısı, EEG'dir.

3. Nörolojik Yöntemler: Sinir iletim hızı, uyarılmış yanıtlar, pozitron emisyon tomografi (PET)'dir.

b) **TİP II Ölçümler:** Subjektif (hastaya bağlı) ölçümlerdir.

A) Tek Boyutlu Yöntemler

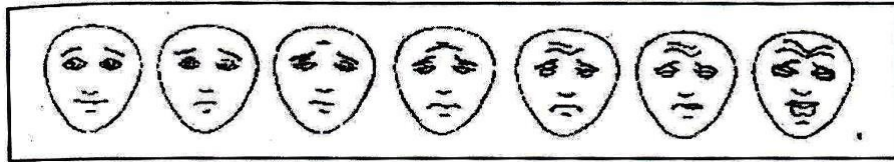
1. **VAS (Vizüel analog skala):** Subjektif, tekrarlanabilen, basit ve etkin bir yöntemdir. 10 cm uzunluğunda bir çizgiden oluşur. Çizginin bir ucunda hiç ağrı yok yazılı iken diğer ucunda olabilecek en kötü ağrı diye yazılıdır. Hastadan bu çizgi üzerinde kendi ağrı şiddetinin nereye geldiğini işaretlenmesi istenir. Özellikle postoperatif ağrı ve bulantı takibinde kullanılmaktadır. Tek dezavantajı, ağrıyı tek boyutu ile değerlendirmesidir.

HİÇ AĞRI YOK I ————— I EN KÖTÜ AĞRI

Şekil-7: Vizüel analog skala

2. **NRS: (Numeric Rating Scale) Sayısal Değerlendirme Skalası:** VAS'a benzer ancak bir çizgi üzerinde eşit aralıklarla yazılmış sayılar vardır. 0-5, 0-10, 0-100 arası olabilir. Düşkün hastalarda VAS yerine kullanılabilir.

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-8: Kategori derecelendirme skalası

c) Kategori Ve Vas Skalalarından Türetilen Ölçümler

Sözel yanıtlar içermektedir.Uygulama kolaylığı ve ağrı yanıtına nitelik vardır.

PID: Ağrı şiddet farkı (Pain intensity difference) ve

PAR: Ağrı azalması (Pain relief), verbal rating skalalar (VRS)'dir. (0:Hiç ağrı yok;1: Önemsiz; 2:Orta şiddette; 3:Şiddetli; 4:Dayanılmaz) şeklinde puanlamaları mevcuttur. Ölçüm sonunda

SPID: Toplam ağrı şiddet farkı (Summed pain intensity difference) veya **TOTPAR:** Toplam ağrı azalması (Total pain relief) değerlendirilir.

A) Çok Boyutlu Yöntemler

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

2. West Haven-Yale Çok Boyutlu Ağrı Envanteri: MAA'den 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.

2.2. Rejyonel Anestezi

2.2.1.Rejyonel Anestezi Endikasyonları

Alt ekstremitte ve kalça cerrahisinde, perine ve rektal cerrahide, alt abdomen cerrahisi ve kasık fıtığı tamirinde, ürolojik endoskopik cerrahide, lumbal spinal girişimlerde, alt ekstremitte vasküler cerrahisi ve amputasyonlarında, vajinal doğum ve sezaryen gibi girişimlerde uygulanabilir.

2.2.2. Rejyonel Anestezinin Avantajları

Bölgesel anestezi hastanın uyanık olmasını, entübasyon zorluğu ve hastanın aspirasyonu gibi istenmeyen durumlarla karşı karşıya kalmamasını sağlar.

2.2.3. Rejyonel Anestezinin Kontrendikasyonları

2.2.3.1. Kesin Kontrendikasyonlar

Septisemi, bakteriyemi gibi sistemik enfeksiyon veya lokal enfeksiyon, kanama ve şok, kanama bozuklukları ve antikoagülan tedavi alımı, SSS hastalıkları, spinal kordun progresif hastalıklarında, kas hastalıklarında, lokal anestezi maddeye hassasiyet, hastanın istememesi, hipovolemi, artmış intrakranial basınç, hasta ile iletişim kurulamaması, tekniği uygulamada yetersizlik ve resüsitasyon için malzemenin bulunmaması gibi durumlarında kontrendikedir.

2.2.3.2. Rölatif Kontrendikasyonlar

Vertebral kolon deformitesi olan, artrit ve osteoporozu olan, ciddi baş ve bel ağrısı olan, intestinal obstrüksiyonu, hipotansiyon ve hipertansiyonu, kalp debisi düşük olan hastalarda rölatif kontrendikasyon mevcuttur.

2.2.4. Rejyonel Anestezi Tekniklerinin Komplikasyonları

Hipotansiyon, bel ağrısı, baş ağrısı, üriner retansiyon, geçici nörolojik semptomlar, yetersiz analjezi, subdural enjeksiyon, sistemik toksisite, dural ponksiyon, lokal anestezi ilacın damar içine enjeksiyonu, yüksek veya total spinal analjezi, kauda equina sendromu, menenjit veya araknoiditis, epidural abse, spinal veya epidural hematoma, kapsamlı motor blok, beklenmeyen uzamış blok komplikasyonları arasında sayılabilir.

2.2.5. Rejyonel Anestezinin Tarihsel Gelişimi

Corning ilk kez 1885 yılında spinal anesteziyi gerçekleştirirken bunun iyi bir bölgesel anestezi tekniği olduğunu düşünmüyordu. Bu teknik, 1898 yılında, cerrahi işlem esnasında ilk kez Bier tarafından kullanıldı. Bir sonraki dekatta birçok klinisyen tarafından desteklenen bu teknik Pitkin'nin 1928'de ve Cosgrove'un 1937 yayınladığı raporlara kadar popüler değildi. Corning ilk kez 1884'te medikal tedavi amacıyla kaza ile epidural aralığa T11 –T12 arasından kokain verdi. Obstetride ilk kez epidural analjeziyi kimin uyguladığı bilinmemektedir. İlk kez 1935 yılında Graffagnino ve Seyler obstetride epidural analjeziyi kullandıklarını bildirmişlerdir. Lidokain, kloroprokain ve diğer penetran ve hızlı etkili lokal anesteziklerin kullanılması ile 1940-1950'li yıllarda spinal ve epidural blok popüler hale gelmiştir.

Kombine spinal-epidural uygulama ilk olarak Soresi tarafından 1937'de 'episubdural yöntem olarak tarif edilmiştir. Epidural mesafeye tek doz lokal anestezi verdikten sonra iğneyi ilerletip spinal mesafeye ilaç vermiştir. 1979'da sezaryen vakaları için tanımlanmış olan çift segment anestezi tekniğinde ise epidural kateteri yerleştirip test dozu verildikten sonra iki segment distalinden 26 Gauge spinal iğne ile subaraknoid ponksiyon gerçekleştirilmiştir. 1984 yılında sezaryen için 'tek mesafe tekniği' rapor edilmiştir. Günümüzde popüler olan bu teknikte 16-Gauge Tuohy iğnesi ile epidural mesafe bulunduktan sonra spinal iğne bu iğnenin içinden geçirilerek subaraknoid mesafeye girilir. Spinal aralığa ilaç verildikten sonra iğne geri çekilir ve epidural mesafeye kateter yerleştirilir.

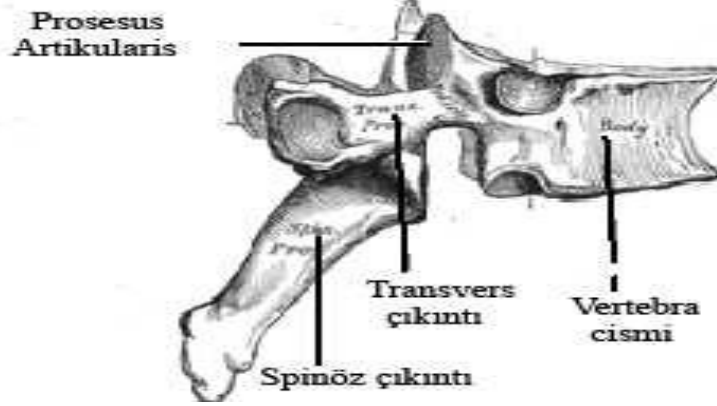
2.3. Anatomi

Omurga esas olarak yetişkinde 7'si servikal, 12'si torokal, 5'i lumbal, 5'i sakral ve 4'ü koksigeal olmak üzere 33 vertebradan meydana gelir. Atlas olarak adlandırılan birinci vertebra dışında vertebralar genel olarak 6 esas kısımdan oluşur.

1- Korpus vertebra (Omur cismi)

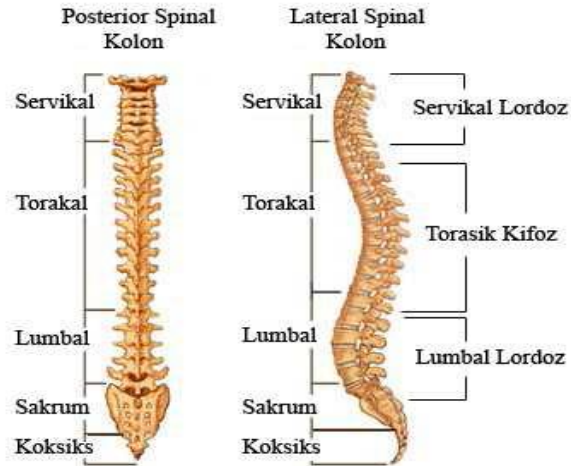
2- Arkus vertebra (Omur kavsi)

- 3- Prosesus spinosus (Diken çıkıntısı)
- 4- Prosesus transversus (Enine çıkıntısı)
- 5- Prosesus articularis (Eklem çıkıntısı)
- 6- Foramen vertebra (Omur Deliği)



Şekil-9: Vertebra'nın Kısımları

Vertebral kolon 3 bölgede eğrilik gösterir. Servikal bölgede lordoz (öne eğik), torakal bölgede kifoz (arkaya eğik), lumbal bölgede lordoz (öne eğik) gösterir (Şekil:2). Bu eğrilikler lokal anestezi ilacının dağılımında önemlidir.



Şekil-10: Vertebral Kolonun Bölümleri ve Eğrilikleri

İskelette foramen vertebraların birleşmesiyle vertebral kanal meydana gelir. Spinal kord vertebral kanal içine yerleşmiş olup üst kısmı medulla oblongata ile devam ederken alt kısmı konus medullaris adı verilen koniye andıran bir uç ile sonlanır. Konus medullarisin ucundan başlayarak koksigeal kemik tabanına kadar uzanan ince uzantıya filum terminale denir. Vertebral kolon bütünlüğünü sağlayan ve spinal kordun korunmasına yardımcı olan ligamentler aynı zamanda işlem sırasında iğnenin geçtiği katların bir kısmını oluşturur.

Bu ligamentler arkadan öne doğru;

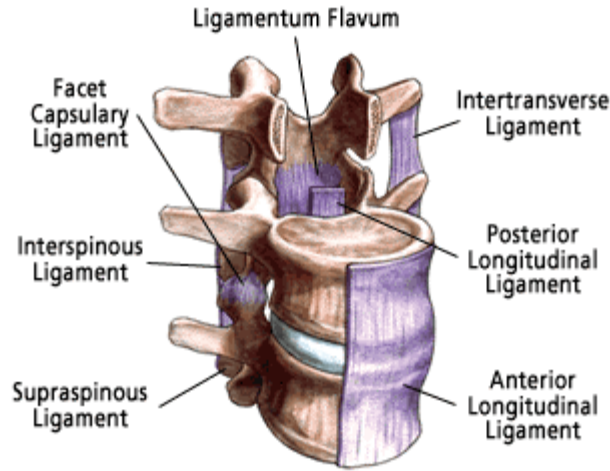
1- Anterior longitudinal ligament

2- Posterior longitudinal ligament

3- **Ligamentum Flavum:** Vertebra arkuslarını birleştiren, sağlam, kalın, sarı, fibröz bantlardan meydana gelir. En kalın olduğu yer lumbal bölgedir. Geçilmesiyle direnç kaybı hissedilir.

4- İnterspinöz ligament

5- **Supraspinöz ligament:** C7 – S5 arasında spinöz çıkıntıların uçlarını birleştiren kuvvetli bir fibröz kordondur. Yaşlılarda kalsifiye olup orta hattan girişi zorlaştırabilir.



Şekil-11: Vertebral kolonun ligamentleri

2.3.1. Spinal Kordun Zarları

Omurilik beyni saran katların devamı olan üç zarla çevrilidir. Bunlar dıştan içe;

2.3.1.1. Spinal Dura

Biri vertebral kanalı döşeyen periostal katman, diğeri de spinal kordu koruyucu bir kılıf şeklinde saran iç katman olmak üzere iki katlıdır. Medulla spinalisi ve onun radiklerini kuşatır. Üst tarafta foramen magnuma tutunur ve duramater ensefali ile devam eder. Aşağıda ise konus medullaristen başlayıp aşağıya doğru iner filum terminaleyi sararak ikinci sakral vertebra hizasında bir çıkmaz yaparak sonlanır. Böylelikle spinal ve epidural aralıkta burada bitmiştir.

2.3.1.2. Araknoid

Duranın iç tabakasıyla sıkıca temasta olup onun gibi Sakral 2 vertebra hizasında biten ince ve damarsız bir membrandır. İkisinin arasında ince bir lenf tabakası bulunan potansiyel bir subdural aralık mevcuttur. Pratikte spinal düzeyde subdural mesafe ve subdural enjeksiyondan söz etmek zordur. Ancak bazen spinal veya epidural anestezi uygulamaları esnasında istenmeden bu aralığa girilebilir. Bu durumda tek taraflı, yamalı yada beklenmedik derecede yüksek anestezi oluşabilir.

2.3.1.3. Piamater

Beyin ve omuriliği çevreleyen ince vasküler bir membrandır. Spinal korda sıkıca yapışıkır. Araknoid ile piamater arasındaki aralık subaraknoid aralık olup içinde bu iki tabakayı birleştiren trabeküller, spinal sinirler ve BOS bulunur. Sakral 2 vertebra hizasında sonlanır.

2.3.2. Beyin Omurilik Sıvısı (BOS)

BOS özellikle yan ventrikülde bulunan koroid pleksusta üretilir. Burada üretilen BOS iki monroe deliğinden geçerek üçüncü ventriküle ve oradan da geçerek aqueductus sylvii yoluyla dördüncü ventriküle ulaşır. Buradan iki lateral reksus aracılığıyla lucshka deliğinden reksus posterior aracılığıyla da magendia deliğinden geçerek beynin ve omuriliğin subaraknoidal boşluğuna ulaşır. Bu şekilde salgılanan ve subaraknoidal boşlukta dolaşan BOS araknoid membrandan ven sinüslerine giren araknoid villusları ile emilerek rezorbe olur.

BOS renksiz ve berrak görünümde olup yaklaşık 1006 dansitesi vardır. Toplam 120 – 150 ml volümü mevcut olup günlük üretilen ve rezorbe olan miktar eşit olup 500 – 800 mililitredir. BOS basıncı oturur pozisyonda 15 – 20 cm H₂O'dur.

2.3.3. Spinal Kord

Foramen magnum hizasında başlar, erkekte L1 vertebra alt kenarında, bayanda L2 vertebra korpusu hizasında, yenidoğanda L3 vertebra hizasında sonlanır. Sonlandığı bölge konus medullaris olarak adlandırılır. Bu anatomik durum spinal anestezi sırasında iğne ile spinal kordun zedelenme ihtimalinden dolayı önemlidir. Konus medullaris sonrası vertebral kanalda kauda denilen sinir demeti mevcuttur. Konus medullaris Sakral 2 seviyesine kadar filum terminale interne olarak devam eder. Sakral 2 seviyesinde durayı delerek filum terminale eksterna adını alır ve koksikte sonlanır. Spinal kord bir anterior ve iki posterior arterden kanlanır. Venler ise vertebral kanalın içinde ve dışında medulla spinalis boyunca uzanarak karmaşık pleksuslar meydana getirir ve intervertebral venlere dökülür.

2.3.4. Spinal Sinirler

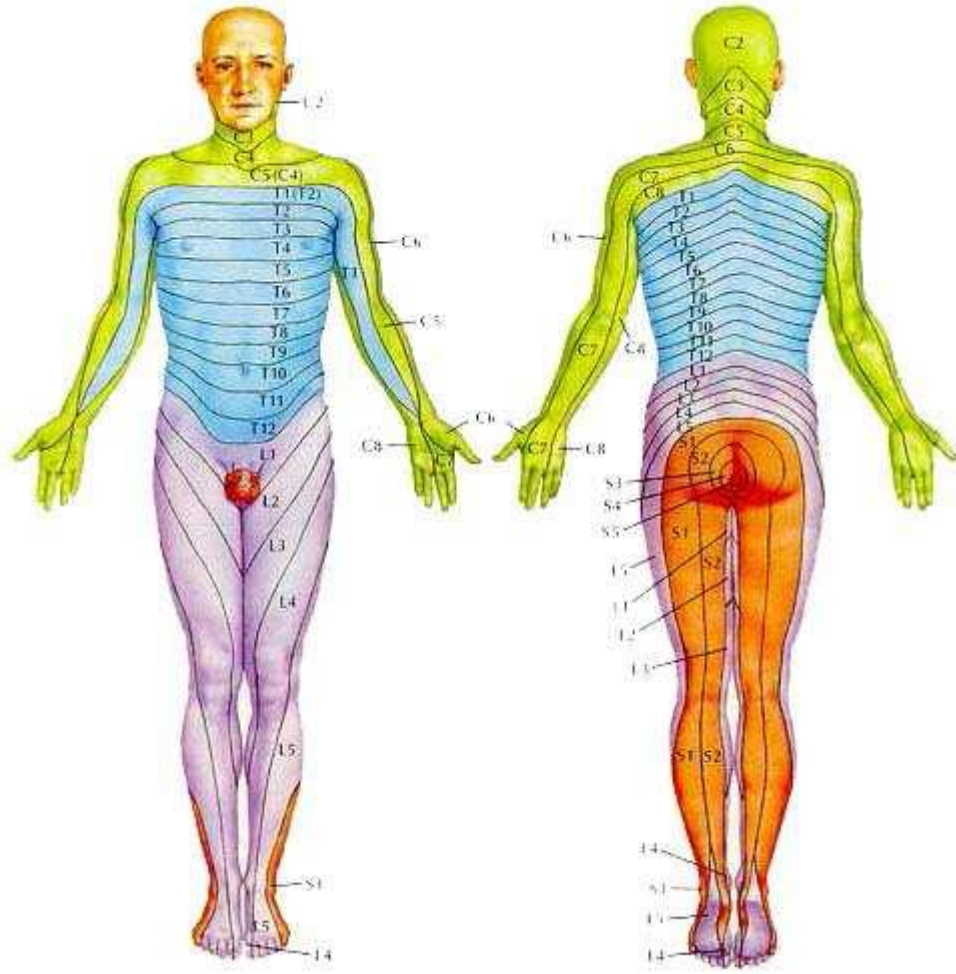
Medulla spinalisin ön ve arka kökleri intervertebral aralıkta birleşerek 31 çift spinal sinir meydana getirir. Yukarıdan aşağı doğru 8 çift servikal, 12 çift torokal, 5 çift lumbal, 5 çift sakral ve 1 çiftte koksigeal sinir adını alır. Ön kökler motor nöronlardan, arka kökler duyuşal

liflerden meydana gelir. Spinal anestezide blok yeri anatomik olarak bu spinal köklerdir. Spinal sinirler subaraknoid aralıkta piamater ile örtülüdür. Spinal sinirler üçüncü fetal ayda vertebral kanalın sonuna kadar uzanırken doğumda ise L3 seviyesinde biter.

2.3.5. Dermatolar

Vertebral kanaldan çıkan sinirlerin derideki yayılım alanları dermatoları belirler. Dermatolar anestezî düzeyinin ve komplikasyonların değerlendirilmesi açısından çok değerlidir. Dermatolar sadece deri için geçerli olup dermatom haritaları ile gösterilir. Dermatom altında bulunan organ ve kaslar genellikle farklı spinal sinirlerce innerve edilirler. Bazı dermatolar şu şekilde belirtilir:

- C8 Dermatomu:** Küçük parmak
- T1 – T2 Dermatomu:** Kol ve önkolun iç yüzü
- T4 Dermatomu:** Meme başı hizası
- T6 – T7 Dermatomu:** Ksifoid hizası
- T10 Dermatomu:** Göbek hizası
- L1 Dermatomu:** İnguinal bölge
- S1 – S4 Dermatomu:** Perine



Şekil-12: Dermatolar

2.4. Spinal Anestezi

Spinal anestezi: Subarahnoid mesafeye lokal anestezi enjeksiyonu ile duyuşal, motor ve sempatik sinir sisteminde iletimin engellenmesidir. Enjekte edilen lokal anestezi ile küçük çaplı miyelinsiz lifler (sempatik), büyük çaplı miyelinli liflerden (duyuşal ve motor) daha önce bloke olur. Sempatik blok sensörial bloktan, sensörial blok ise motor bloktan iki dermatom daha yüksektir. Yüksek motor blok, abdominal ve interkostal kasların tutulumuna bağılı olarak öksürme ve sekresyonların atılmasını güçleştirir ve hasta nefes almakta zorluk çektiğini ifade edebilir.

Genel anestezi ile karşılaştırıldığında birçok üstünlüğü olan spinal anestezi, elektif ve acil sezaryen operasyonları için uygun bir tekniktir. Uygulaması kolay ve ekonomik olan bu teknikte, küçük lokal anestezi dozları ile efektif blok ve tam bir kas gevşemesi oluşturulmaktadır. Spinal anestezide solunum depresyonu nadirdir ve postoperatif sedasyon da görülmez. Etkinin hızlı başlaması genellikle avantaj olmakla birlikte hızlı başlayan sempatik blokaj nedeniyle ani ve ciddi hipotansiyon oluşabilir.

Ayrıca tahmin edilenden daha uzun süren cerrahi girişimlerde ek analjezi veya genel anesteziye gereksinim duyulabilir. Rölatif olarak basit, hızlı, yoğun nöral blokaj sağlayan spinal anestezinin, düşük başarısızlık oranı ve yan etkilerinin düşük olması gibi avantajları mevcuttur. Bu teknik ile sistemik toksik reaksiyonlar ile karşılaşma ihtimali diğer bölgesel anestezi tekniklerine göre en azdır. Bunun sebebi düşük miktarda lokal anestezinin sinir liflerinin açık olduğu ve minimal sistemik emilimi olan mesafeye verilmesidir. Direkt fetal ve neonatal depresyonun olmaması, spinal anestezinin genel anesteziye göre öncelikli avantajıdır. Epidural anestezi için gerekli olan ilaç miktarı plasental bariyeri aşabildiğinden bazen neonatal depresyonla sonuçlanır. Anestezinin molekül ağırlığı, miktarı, volümü, enjeksiyon hızı ve bölgesi, kullanılan spinal iğnenin büyüklüğü, subaraknoid mesafe içinde lokal anestezinin yayılımını ve sonuçta anestezi düzeyini belirler. Gebe kadınlarda, aynı düzeyde blok oluşturmak için gebe olmayanlarda ihtiyaç duyulan toplam ilaç dozunun 1/3 ile 1/4'ü gereklidir. Bu durum gebelerde subaraknoid mesafenin daralması ve epidural venlerin dolgun olmasına bağlıdır. Maternal lomber lordozun hafifçe artmış olması, hiberbarik solüsyonun enjeksiyonundan sonra hızla dağılmasına yardımcı olur. Spinal anestezinin başarısızlığında rol oynayan faktörler şunlardır:

- 1- Spinal anestezi için hazırlanan ilaç içinde lokal anestezi olmaması veya miktarın yetersiz olması
- 2- Subaraknoid aralık dışındaki başka bir aralığa ilaç enjekte edilmesi.
- 3- Hiberbarik ilaç miktarının az olması, sinir kılıfı içine enjeksiyon ve işlemin hasta otururken yapılması nedeniyle kraniyale doğru yayılımının olmaması
- 4- Düşük bir olasılıkla hazırlanan ilacın etkisinin az olmasıdır.

2.4.1. Teknik

Bütün bloklarda olduğu gibi hastaya genel anesteziye geçme olasılığı düşünülerek hazırlık yapılması, damar yolu açıklığının sağlanması, kalp hızı ve arteriyel basıncın monitörize edilmesi ve hava yolu açıklığının sağlanmasıyla ilgili malzemelerin hazır bulundurulması gerekir. Spinal anestezi üç pozisyonda yapılabilir. Bunlar; lateral dekübitis pozisyonu, oturur pozisyon ve yüz üstü pozisyonudur.



Sekil-13: Spinal Anestezi Pozisyonları

Spinal anestezi yapılabilmesi için çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Bu amaçla orta hattan yaklaşım, paramedian lateral yaklaşım, lumbosakral yaklaşım kullanılmaktadır. Bolus enjeksiyonla beraber sürekli kateter tekniği de kullanılabilir.

2.4.2. Spinal Anestezinin Komplikasyonları

1- Hipotansiyon Ve Bulantı-Kusma: Sempatik segmentlerin denervasyonuna bağlı periferik vasküler direncin azalması sonucu hipotansiyon gelişir. Bu durum kalp ve beyinde yetersiz sirkülatuar volüm sonucu kardiyak arrest veya senkop gibi ciddi sonuçlar meydana getirebilir. Ayrıca çok güçlü sempatik denervasyon parasempatik sistemin kontrolüne izin verir. Sonuçta gastrik motilite artışına ve barsakta kontraksiyona yol açar. Barsaklarda vagal

hâkimiyet ile birlikte arteriyel hipotansiyona bağlı medullar iskemi ve hipoksi sonucu gelişen kemoreseptör-triger zonun stimülasyonu bulantı ve kusmaya neden olur.

2- Bel Ağrıları: Spinal iğne ile supraspinöz, interspinöz ligamentler, ligamentum flavum veya nadiren intervertebral diskte meydana gelen hasar nedeniyle oluşabilir.

3- Baş Ağrısı: Baş ağrısı postoperatif 2-3. günlerde ortaya çıkar. Oksipital bölgede lokalize olup ayakta artar, yatınca azalır ve boyunda spazma yol açar. Yapılan bir çalışmada 25-26 gauge iğne ile yapılan spinal anestezide bile postspinal başağrısı oranı %10-15 olarak bildirilmiştir. Tanı koyunca hemen tedaviye başlanmalıdır. İlk yapılacak sıvı tedavisi ve 24-48 saat süreyle yatak istirahatidir. Analjezik ve sedatiflerin tedavi edici özelliği yoktur. Ancak semptomların azaltılması için kullanılabilir. Devam ederse hastanın steril olarak alınmış kendi kanından epidural mesafeye 15-20 ml. enjekte ederek kan yaması yapılır. Hasta bu enjeksiyon esnasında kulaklarında basınç duyduğunu söyleyebilir. İlk enjeksiyondan sonra hastaların % 95'inde 24 saat içerisinde düzelme sağlanır. Başağrısı düzelmez ise ikinci bir enjeksiyonla % 98-99 başağrısı tedavisi sağlanır.

4- Nörolojik Sekeller: Medulla spinalis, meninksler ve arterlerin hasarı sonucu oluşabilir. Sinir köklerinin lokal anestezi ilaçları hasarı sonucu Cauda equina sendromu oluşur. Bu sendrom idrar retansiyonu, feçes inkontinansı, perine bölgesinde duyu kaybı ve seksüel fonksiyonların kaybı ile karakterizedir.

5- Menenjit-Meningismus: Menenjitte ense sertliği ve baş ağrısı tipik semptomlardır. Meningismus lokal asepside kullanılan antiseptik maddelerin girişim sırasında subaraknoid aralığa geçerek meninksleri irrite etmesi sonucu gelişir.

6- Spinal Bloğun Aşırı Yayılımı: Spinal anestezi seviyesi çeşitli faktörlerden etkilenebilir. Lokal anestezi solüsyonunun özgül ağırlığı, dozu ve yoğunluğu, uygulama hızı, barbotaj ve uygulanan intervertebral mesafe anestezi seviyesini değiştiren faktörlerdir.

7- Total Spinal Blok: Yüksek torasik veya servikal blokta önemli derecede hipotansiyon, bradikardi ve solunum yetmezliği meydana gelir. Respiratuar sistemde motor liflerin denervasyonu sonucu solunum yetmezliği oluşabilir. Yüksek spinal blokta normal ventilasyon bozulabilir. PaCO₂ artar, PaO₂ azalır. Erken tanı ve hızlı tedavi çok önemli olduğundan yüksek spinal blok uygulanan her olguda kan basıncı ile birlikte mutlaka periferik oksijen saturasyonu monitörizasyonu yapılmış olmalıdır. Yüksek spinal bloğun abdominal ve birçok interkostal kasta güçsüzlük veya paralizisi meydana getirmesi nedeniyle solunum fiziyojisi üzerine önemli etkisi mevcuttur. Total akciğer volümü, ekspiratuvar rezerv volüm, vital kapasite, fonksiyonel rezidüel kapasite azalırken ölü boşluk artar.

8- Sistemik Toksik Reaksiyon: Lokal anesteziyelerle gelişebilen en önemli komplikasyondur. Spinal anestezi esnasında ilaç dozları düşük olduğu için nadir görülen bir komplikasyondur. Santral sinir sistemi ve kardiyovasküler sistemde toksisite bulguları lokal anestezi ajanının spinal aralıktan intravasküler alana absorpsiyonundan kaynaklanabilir. Ancak en sık ajanın istenmeden intravasküler enjeksiyonu nedeniyle gelişir.

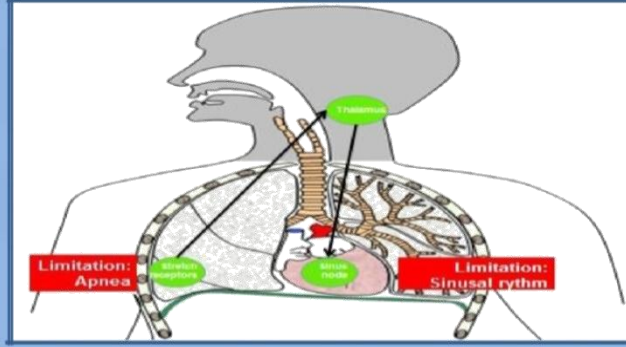
2.5. ANI (Analjezik Nosiseptif İndeks)

Herhangi bir dış etki olmadığında kalbin çok düzenli bir ritmi vardır, kendi sinüs boğumu ve pili tarafından işletilen gerçek bir biyolojik saat gibidir. Ama sağ atrium dokularında bulunan sinüs düğümü izole değildir. Sempatik yol (hızlandırıcı parça) ve parasempatik dalları (moderatör parça) aracılığıyla otonom sinir sistemine (OSS) bağlıdır. Kalp hızındaki değişikliklere neden olan işte OSS' nin eylemleridir. Bu değişimlerin matematiksel analizi OSS faaliyetlerinin fotoğrafını açıkça verir.

Vücudun parasempatik tonunun kalbin sinüs düğümünü etkilemesi solunumsal sinüs ritim bozukluğu ile sonuçlanır. Aslında ana hedef hücrelere gerekli metabolitleri sağlayabilmek için organizmanın sabit bir kalp akımını sürdürmesidir. Ancak bu fikir, diyafram üzerinden perikarda iletilen ve ventriküllerin dilatasyon kabiliyetini ve böylece stroke volümü azaltan bir yüksek pulmoner basınca sebep olur. Tam aksine, soluk verme ve pulmoner basıncın azalması ventriküllerin rahat bir şekilde genişlemesine ve max stroke volüme neden olur.

ANI teknolojisi aşağıda gösterildiği gibi 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 reflex döngüsü oluşur. Böylece ANI parametresi yüksek olacaktır. Ağrı duyan bir hasta (ağrılı uyarılara) kendi sempatik tonunu aktive ederek tepki verir.

Sonuç çok hafif bir parasempatik tonun hiç var olmamiş gibi parasempatik tonun devre dışı bırakılması (bir aynada yansması gibi) 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.



Şekil-14: ANI'yi etkileyen yerler

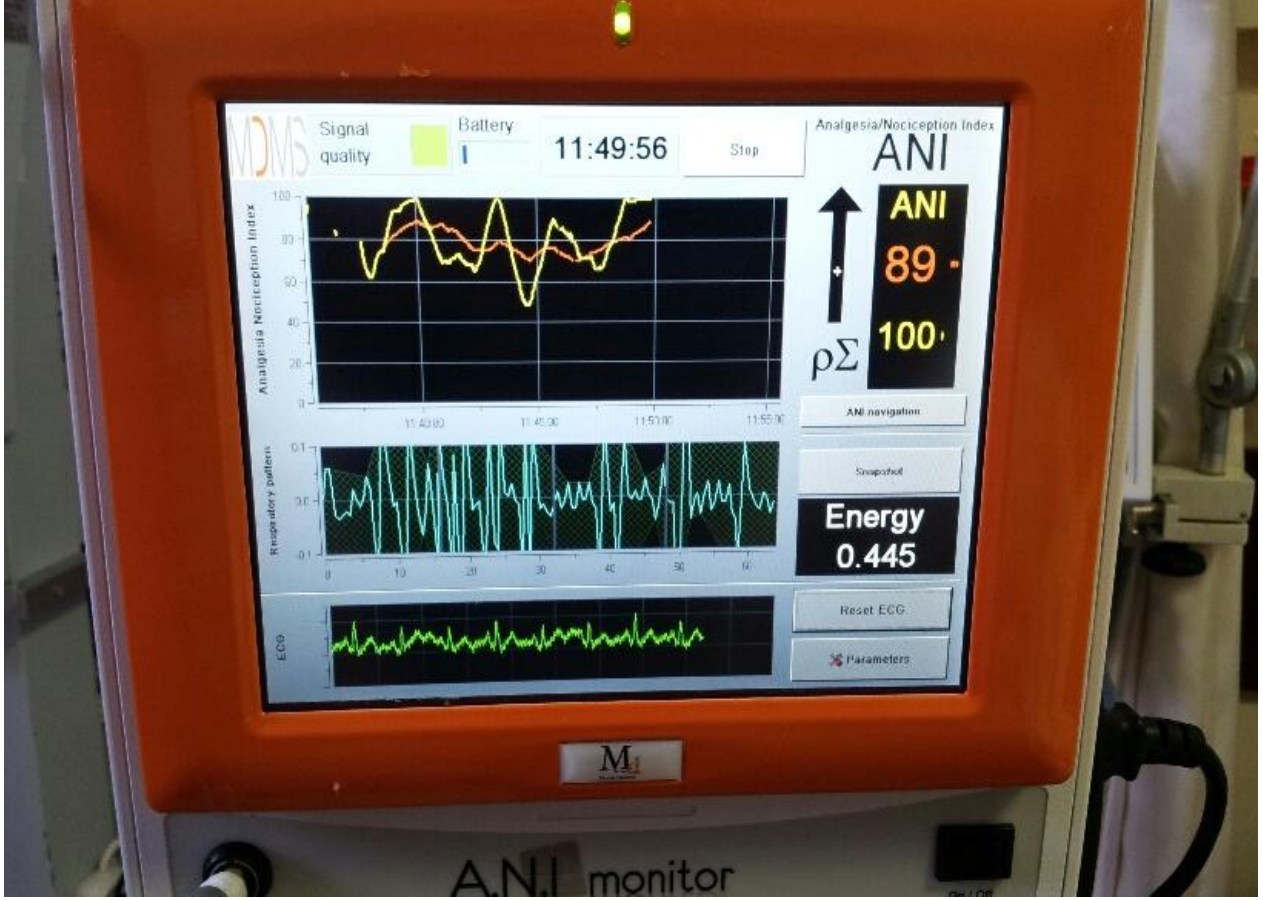
ANI parametresi sadece akciğer içindeki gerilme reseptörleri bir pulmoner genişleme kayıt ettiğinde açıklanabilir(hem pozitif hem negatif ventilasyonda).Bu yüzden bir nefes tıkanıklığı sırasında (örneğin entübasyon) güvenilir bir ANI parametresi almak mümkün değildir.

ANI sadece eğer parasempatik reflex döngüsü sinus nodu yoluyla nabza öncülük ederse ölçülebilir. Sinüs nodunu etkileyen herhangi bir ilaç ANI parametresinin güvenilirliğinde etkiler (atropine, ephedrine, catecholamines gibi).

ANI indeksi 0 ile 100 arasında bir ölçek üzerinde ifade edilir. Bu ANS deki p ton oranını veren bir değerdir. Görüntülenen ANI değeri ortalama 64 sn ye süresinde yapılan hesaplamaların sonucudur ve 1 saniyelik pencelerde ilerler. ANI her saniye alınan sinyalden hesaplanır. Monitor 2 parametre görüntüler (Şekil 8). Sarı anlık ANI değeri, Turuncu ise 4 dk lık ortalama ANI değeridir. Bu indeksler ağrılı uyarı sırasında hemodinamik reaktiviteyi önleyebilir.

ANI indeksi genel anestezi sırasında hemodinamik reaktiviteyi tahmin etmek için geliştirilmiştir. Cerrahi stimölasyon sabit iken, hemodinamik reaktivite.(kalp hızı ya da sistolik kan basıncı% 20 artış) başlamadan 10 dk oncesinde ANI degerinde bir azalma ile ilişkili bulunmuştur. Öngörü eşik seviyesi daha belirlenmemiştir ancak çalışmalar göstermiştir ki

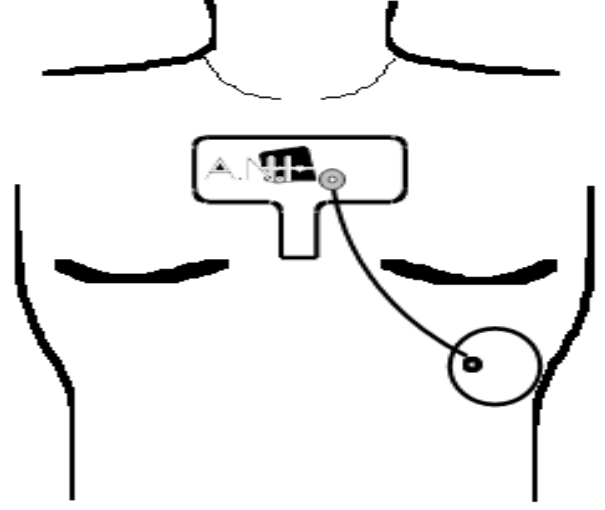
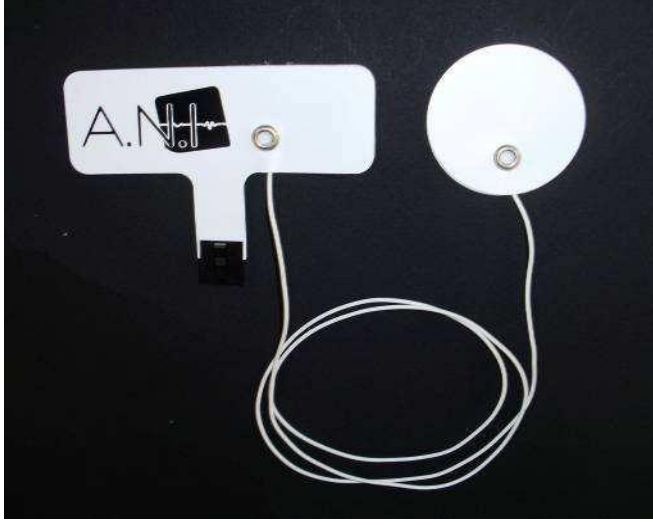
Genel anestezi altında 50-70 arasında ölçülen ANI değeri takip eden 10 dk içinde hemodinamik bir aktivitenin olası olmadığını gösterir. Genel anestezi altında 50 nin altında ölçülen ANI değeri takip eden 10 dk içinde mümkün bir hemodinamik aktiviteyi gösterir.



Şekil-16:ANI parametreleri: sarı olan; anlık ANI değeri,turuncu ise 4 dakikanın ortalama ANI değeridir

ANI ölçümü aşağıdaki durumlarda yorumlanamaz:

- Aritmi
- Apne (anestezi ile tetiklenen)
- Solunum sıklığının dakikada 9 dongüden az olması
- Ölçüm periyodunda (64 sn) degisken soluk hacmi
- Düzensiz hava alımı (hasta konuşuyor, gülüyor veya öksürüyor)
- Pace maker
- Kardiyak greft
- Sinus düğümünü etkileyen ilaçlar (atropine, glikopirolat, efedrin)
- Bu durumlarda sinus dugumune gelen bilgiler fizyoljik ve parasempatik tonun gercek durumunu bildiren bilgiler değildir.



Şeki-17: ANI elektrodlarının yerleştirilmesi

2.5.1. Teknolojik Bakış

ANI hesaplaması EKG deki RR aralıklarındaki değişkenliğe dayanmaktadır. ANI bir EKG monitörü değildir. Elektrotlar QRS kompleksi ile ilgili bilgi almak için dizayn edilmiştir. (Şekil 17) Kardiyak vektör edinimi ANI hesaplamak için yeterlidir. Elektrodları konumlandırılmasındaki ilke, 2 parçanın kalbin her iki tarafına (göğsün her iki tarafına) yerleştirilip kardiyak vektörün elde edilmesidir. Bu yolla alınan EKG teknik artefaktlar ve erken ventriküler kasılma gibi fizyolojik artefaktlardan temizlenmiş olur. Bu ilk adıma ek olarak, QRS sinyalinden tamamen R spiklerini algılamak için geliştirilmiş Fast Wavelet Transport adında bir algoritma kullanılır.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi ameliyathanesinde elektif operasyon planlanan 18-80 yaş arası ve ASA I-III risk grubunda olan hastalar dahil edildi. Çalışma dışı kriterleri bulunmayan 60 hasta çalışmaya dahil edildi. Fakültemiz etik kurulunun 20,03,2015 tarih 3 nolu oturum onayı alındıktan sonra çalışmaya alınacak hastalara operasyondan bir gün önce preoperatif vizit yapılarak sözlü ve yazılı onamları alındı.

3. 1. Çalışma dışı bırakma kriterleri

Herhangi bir grupta karaciğer ve/veya böbrek yetmezliği hastaları, obez hastalar (BMI>30) , travma hastaları, kanser hastaları, ASA-IV hastalar, acil cerrahi, kardiyak aritmi, implante kalp pili olan hastalar, kronik ağrı öyküsü olan hastalar ve çalışmaya katılmak istemeyen hastalar.

3. 2. Demografik bilgiler

Hastaların yaşı, cinsiyeti, ASA skorlaması, vücut kitle indeksi, sigara kullanımı, eşlik eden hastalıklar (diyabet, hipertansiyon vb.), geçirilmiş cerrahi ve ilaç kullanımı kayıt altına alındı.

3. 3. Preoperatif hazırlık

Premedikasyon uygulanmayarak ameliyathaneye alınan hastalara EKG ile kalp atım hızı, non-invaziv kan basıncı, pulse oksimetre ile periferik oksijen saturasyonu monitorize edildi. Oluşabilecek komplikasyonlara karşı genel anestezi hazırlığı yapıldı.

3. 4. Preoperatif işlemler

Hastalara 20 G kanül ile el dorsal yüzünden periferik damar yolu kanülasyonu yapılarak 10 ml/kg/saat'den izotonik solüsyonu 30 dakikada bitecek şekilde intravenöz yolla verildi.

Genel anestezi uygulanacak grup için tüm hazırlıklar(0.1 mcg/kg remifentanil + 2 mg dormicum + 2 mg/kg propofol ile induksiyon+ 0.6 mg/kg rokuronyum ile kas gevşemesi yapılacak şekilde) yapıldı. Genel anestezi idamesi için TIVA(propofol(4-6 mg/kg/h) + remifentanil (0.15 mcg/kg/dk)) hazırlığı yapıldı. Hastaların bazal kalp atım hızı (KAH), ortalama arter basıncı (OAB), periferik oksijen saturasyonu (SPO2) monitörize edilerek kaydedildi.

Spinal anestezi öncesinde hastaların bazal kalp atım hızı (KAH), ortalama arter basıncı (OAB), periferik oksijen saturasyonu (SPO2) monitörize edilerek kaydedildi. Hastalara spinal anestezi uygulaması için oturur pozisyonu verildi. Lomber bölge antiseptik solüsyon ile temizlenerek örtüldü. Tüm hastalara 2ml %2'lik lidokain ile lokalanestezi uygulandıktan sonra 25G Quincke spinal iğne ile L3-4 aralığından girilerek serbest BOS akışı görüldükten sonra 12,5 mg Bupivakain hidroklorür (%0,5 Heavy Marcaine, Dekstroz monohidrat 80 mg/ml) subaraknoid aralığa verildi. İşlem bitiminde hastaya supin pozisyonu verilip baş tarafı yükseltildi. Hastaların sensorial blok düzeyi "Pinprick" testi ile kontrol edildi. Blok T4 seviyesine ulaştıktan sonra operasyona başlandı. Takipler sırasında kalp hızında ve kan basınçlarında % 15 artış olan hastaları hemodinamik olay kabul edip, sedasyon ihtiyacı olan hastalar olarak değerlendirilip 1.0 – 1.5 mg/kg/h propofol infüzyonu verildi. Dozun titrasyonu için bispectral index kullanıldı.

3. 5. Veri toplama

Ürolojik cerrahi uygulanacak hastalarda noninvaziv biçimde sternum ksifoid çıkıntısının 2 cm altına gelecek şekilde analjezik nosiseptif indeks (ANI) paletinin konması ve V5 göğüs derivasyonuna uyan bölgeye EKG paletinin yerleştirilmesi ile elde edilecek analjezik nosiseptif indeks (ANI) değerlerinin ve hemodinamik parametrelerin anestezi uygulaması sırasında, anestezi yapıldıktan sonra, belirlenmiş zaman aralıklarında(0,5,10,15,20.dakika vb) hazırlanmış formlara kaydedilmesi ile yapılmıştır. Ayrıca hastaların postoperatif ağrılarını değerlendirmek amacıyla (5,10,15 ve 30 dakika vb.) VAS (Vizüel analog ağrı skalası) ve postoperatif (5,10,15 ve 30. Dakika vb.) ANI değerleri kaydedildi.

Vizüel analog skala (VAS) kullanılarak (0: ağrı hiç yok, 5: orta derecede ağrı, 10: dayanılmaz ağrı) hastaların post operatif ağrı derecesi değerlendirildi.(Şeki 18)

I – I – I – I – I – I – I – I – I – I – I
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Şekil-18: Vizüel analog ağrı skalası

Hastaların cerrahi risk sınıflandırması ASA sınıflamasına göre yapıldı ve çalışmaya ASA I-III risk grubunda bulunan hastalar alındı.

Tablo-1: ASA Sınıflaması

1. Normal sağlıklı hasta (ASA I)
2. Hafif sistemik hastalığı olan hasta (ASA II)
3. Ciddi sistemik hastalığı olan hasta, günlük aktiviteleri etkilemeyen (ASA III)
4. Hayati tehlike yaratan ciddi sistemik hastalığı olan hasta, günlük aktiviteleri etkilenen (ASA IV)
5. Ameliyatsız yaşam ümidi olmayan, ölümcül hasta (ASA V)
6. Beyin ölümü bildirilmiş, Organ nakli için bekletilen hasta (ASA VI)

3. 6. İstatistiksel Değerlendirme

Kategorik değişkenler için Ki-kare testi kullanılmış olup, $p < 0,05$ anlamlı olarak kabul edilmiştir. Sürekli değişkenler için dağılım normal ve varyanslar homojen ise One way ANOVA (Tek Yönlü Varyans Analizi) testi kullanılmıştır. $p < 0,05$ anlamlı olarak kabul edilmiştir. . Farkın hangi gruplar arasındaki farktan kaynaklı olduğunu bulmak için Posthoc testi olarak da Tukey testi kullanılmıştır. Sürekli değişkenler için dağılım normal ancak varyanslar homojen değilse Welch ANOVA testi kullanılmıştır. $p < 0,05$ anlamlı olarak kabul

edilmiştir. Farkın hangi gruplar arasındaki farktan kaynaklı olduğunu bulmak için Posthoc testi olarak Tamhane T2 testi kullanılmıştır. Sürekli değişkenler için dağılım normal değilse Kruskal Wallis testi kullanılmış olup, $p < 0,05$ anlamlı olarak kabul edilmiştir. Farkın hangi gruplar arasındaki farktan kaynaklı olduğunu bulmak için gruplar ikili gruplar halinde Mann Whitney U testi ile analiz edilmiş olup; bonferroni düzeltmesi kullanılmıştır. ($p < 0,05/3$ anlamlı kabul edilmiştir.)

En az biri normal dağılmayan değişkenler arası ilişkiler için korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar Spearman testi ile hesaplandı.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Veriler

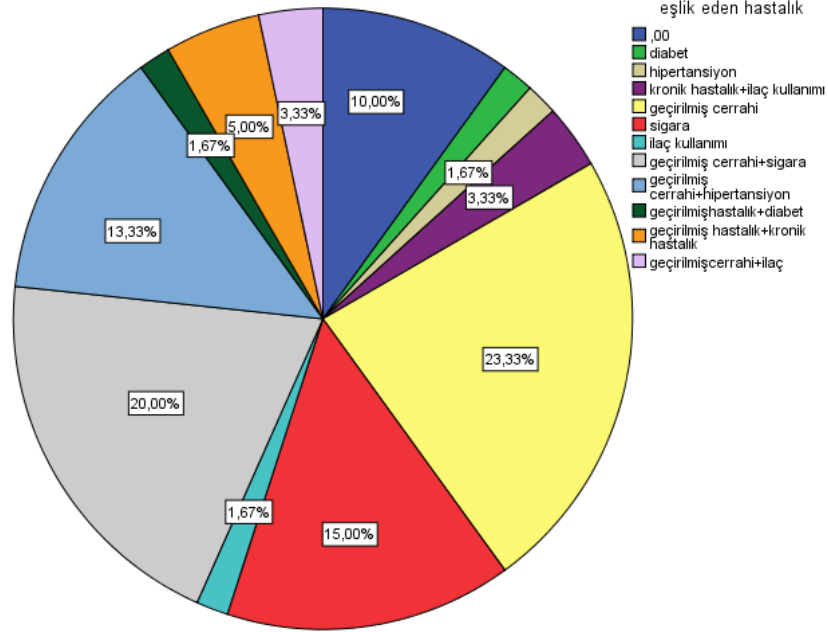
Bu çalışmaya Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalında ürolojik operasyon geçiren 60 hasta dahil edilmiştir.

Çalışma grupları; uygulanan anestezi tipine göre 3 gruba ayrılmış olup; her grup 20 katılımcıdan oluşmaktadır. Toplam katılımcı sayısı 60 'tır. (grup1: genel anestezi, grup2: spinal anestezi, grup3: sedasyonlu spinal anestezi)

Çalışmaya katılan gruplarda yaş, cinsiyet, ASA skorlaması, VKİ (Vücut kitle indeksi), operasyon süresi açısından bakıldı. İstatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı.

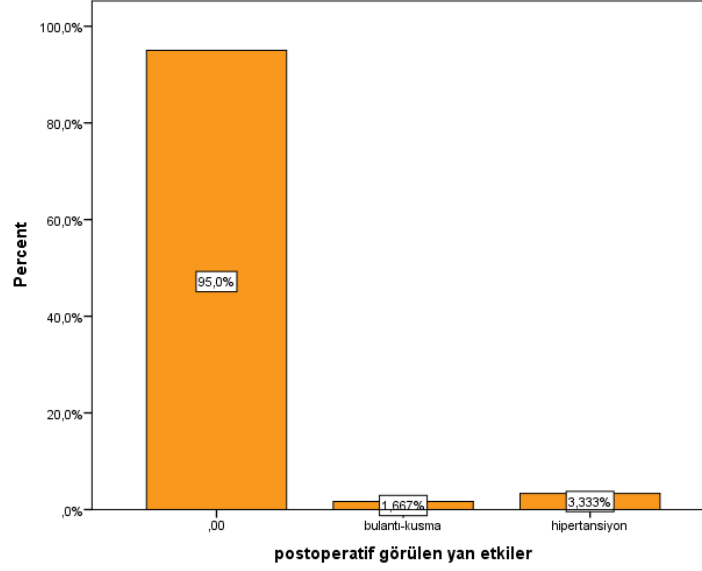
Tablo-2: Çalışma gruplarına göre demografik veriler

	GENEL ANESTEZİ (n:20)	SPİNAL ANESTEZİ (n:20)	SEDASYON ALTINDA SPİNAL ANESTEZİ (n:20)
Yaş	44.3 (18-65)	50.4 (22-69)	48.4 (26-75)
Kadın/Erkek	8-12	6-14	3-17
ASA I/II/III	3/17/0	1/15/4	4/2/14
VKİ	23,83(20,34-29,55)	26,03(19,72-29,36)	25,57(17,78-29,60)
Operasyon Süresi	89	91	93



Grafik 1 : Katılımcılarda tespit edilen eşlik eden hastalıkların dağılımı

Katılımcılarda tespit edilen 'en sık eşlik eden hastalık' %23,33 ile geçirilmiş cerrahi, ikinci sırada %20 ile geçirilmiş cerrahi + ilaç kullanımındır. %10'luk bir grupta ise eşlik eden herhangi bir hastalık tespit edilmemiştir.(Şekil 19)



Şekil-20: Katılımcılarda postoperatif görülen komplikasyonların dağılımı

Katılımcılarda postoperatif en sık görülen komplikasyon %3,33 ile hipertansiyon, ikinci sıklıkta %1,66 ile bulantı-kusmadır. Katılımcıların % 95'inde ise postoperatif komplikasyon görülmemiştir.(Şekil 20)

4.2.İntraoperatif değerlendirme

Çalışma grupları intraoperatif 0. dakikadaki ANI değeri ortalama açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 3).

Tablo-3:Çalışma gruplarına göre intraoperatif 0. dakikadaki ANI değeri ortalama açısından karşılaştırılması

	Çalışma grupları	N	Mean	Minimum değer	Maksimum değer	p
İntraoperatif 0. dakikadaki ANI değerleri	Genel anestezi	20	75.0	23.0	81.0	>0.05
	Spinal anestezi	20	71.0	29.0	81.0	
	Sedasyon	20	70.0	51.0	81.0	

$p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Çalışma grupları intraoperatif 5. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4).

Tablo-4:Çalışma gruplarına göre intraoperatif 5. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması

	Çalışma grupları	N	Mean	Minimum değer	Maksimum değer	p
İntraoperatif 5. dakikadaki ANI değerleri	Genel anestezi	20	76.0	25.0	83.0	>0.05
	Spinal anestezi	20	68.0	31.0	81.0	
	Sedasyon	20	69.0	47.0	81.0	

$p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Çalışma grupları intraoperatif 10. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 5).

Tablo-5:Çalışma gruplarına göre intraoperatif 10. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması

	Çalışma grupları	N	Mean	Minimum değer	Maksimum değer	P
İntraoperatif 10. dakikadaki ANI değerleri	Genel anestezi	20	75.0	29.0	83.0	>0.05
	Spinal anestezi	20	68.0	33.0	81.0	
	Sedasyon	20	69.0	49.0	83.0	

$p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Çalışma grupları intraoperatif 15. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 6).

Tablo-6:Çalışma gruplarına göre intraoperatif 15. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması

	Çalışma grupları	N	Mean	Minimum değer	Maksimum değer	p
İntraoperatif 15. dakikadaki ANI değerleri	Genel anestezi	20	73.0	25.0	80.0	>0.05
	Spinal anestezi	20	73.5	27.0	83.0	
	Sedasyon	20	67.5	47.0	81.0	

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Çalışma grupları intraoperatif 20. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır (p>0.05) (Tablo 7).

Tablo-7:Çalışma gruplarına göre intraoperatif 20. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması

	Çalışma grupları	N	Mean	Minimum değer	Maksimum değer	p
İntraoperatif 20. dakikadaki ANI değerleri	Genel anestezi	20	74.0	25.0	80.0	>0.05
	Spinal anestezi	20	69.5	30.0	83.0	
	Sedasyon	20	68.5	50.0	82.0	

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Çalışma grupları intraoperatif 25. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır (p>0.05) (Tablo 8).

Tablo-8:Çalışma gruplarına göre intraoperatif 25. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması

	Çalışma grupları	N	Mean	Minimum değer	Maksimum değer	p
İntraoperatif 25. dakikadaki ANI değerleri	Genel anestezi	20	69.0	27.0	81.0	>0.05
	Spinal anestezi	20	68.0	32.0	81.0	
	Sedasyon	20	67.0	51.0	81.0	

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Çalışma grupları intraoperatif 30. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır (p>0.05) (Tablo 9).

Tablo-9:Çalışma gruplarına göre intraoperatif 30. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması

	Çalışma grupları	N	Mean	Minimum değer	Maksimum değer	p
İntraoperatif 30. dakikadaki ANI değerleri	Genel anestezi	20	69.0	29.0	78.0	>0.05
	Spinal anestezi	20	68.0	33.0	81.0	
	Sedasyon	20	68.0	29.0	79.0	

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Çalışma grupları intraoperatif 60. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır (p>0.05) (Tablo 10).

Tablo-10:Çalışma gruplarına göre intraoperatif 60. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması

	Çalışma grupları	N	Mean	Minimum değer	Maksimum değer	p
İntraoperatif 60. dakikadaki ANI değerleri	Genel anestezi	20	67.0	29.0	79.0	>0.05
	Spinal anestezi	20	67.0	31.0	83.0	
	Sedasyon	20	68.0	56.0	80.0	

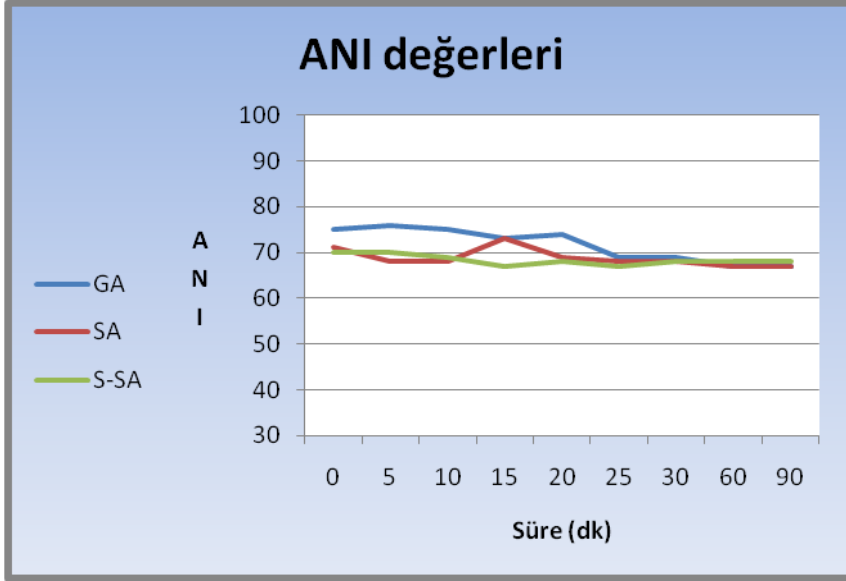
p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Çalışma gruplarıintraoperatif 90. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır (p>0.05) (Tablo 11).

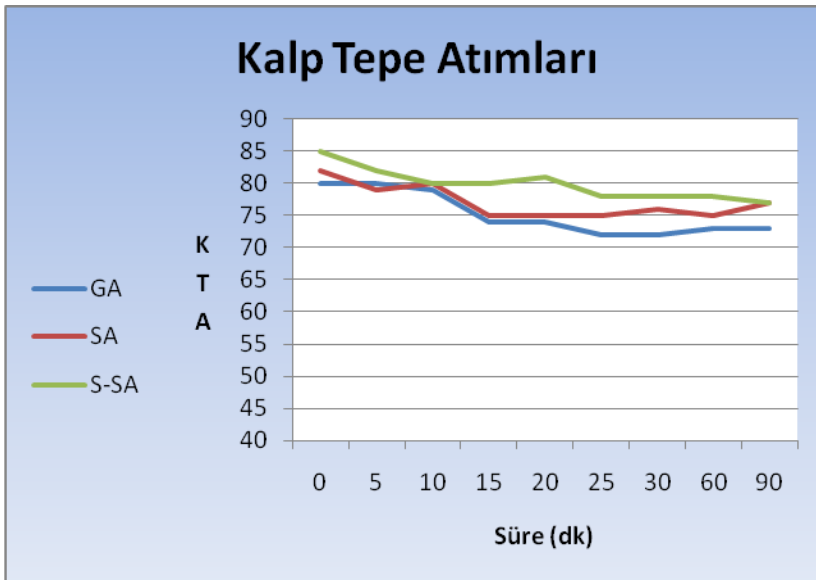
Tablo-11:Çalışma gruplarına göre intraoperatif 90. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması

	Çalışma grupları	N	Mean	Minimum değer	Maksimum değer	p
İntraoperatif 90. dakikadaki ANI değerleri	Genel anestezi	20	67.0	29.0	79.0	>0.05
	Spinal anestezi	20	67.0	33.0	79.0	
	Sedasyon	20	68.0	55.0	79.0	

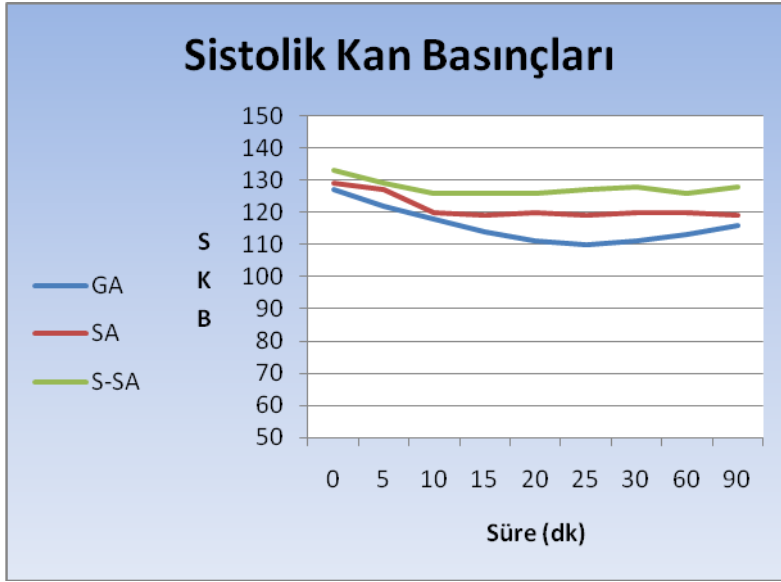
p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.



Grafik 2 : Gruplar arası intraoperatif ANI değerleri



Grafik 3 : Gruplar arası intraoperatif kalp tepe atımları



Grafik 4 : Gruplar arası intraoperatif sistolik kan basınçları

4.3. Postoperatif Değerlendirme

Çalışma grupları, postoperatif 5. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır ($p > 0.05$) (Tablo 13).

Tablo-13: Çalışma gruplarına göre postoperatif 5. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması

	Çalışma grupları	N	Mean	Minimum değer	Maksimum değer	p
Postoperatif 5. dakikadaki ANI değerleri	Genel anestezi	20	68.0	23	97	>0.05
	Spinal anestezi	20	68.0	23	81	
	Sedasyon	20	68.0	41	81	

$p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Çalışma grupları, postoperatif 10. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır ($p > 0.05$) (Tablo 14).

Tablo-14:Çalışma gruplarına göre postoperatif 10. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması

	Çalışma grupları	N	Mean	Minimum Değer	Maksimum değer	p
Postoperatif 10. dakikadaki ANI değerleri	Genel anestezi	20	64.0	21	78	>0.05
	Spinal anestezi	20	70.0	28	81	
	Sedasyon	20	69.0	49	81	

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Çalışma grupları, postoperatif 15. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır (p>0.05) (Tablo 15).

Tablo-15:Çalışma gruplarına göre postoperatif 15. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması

	Çalışma grupları	N	Mean	Minimum değer	Maksimum değer	p
Postoperatif 15. dakikadaki ANI değerleri	Genel anestezi	20	65.0	25.0	77.0	>0.05
	Spinal anestezi	20	69.0	31.0	79.0	
	Sedasyon	20	66.5	47.0	81.0	

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Çalışma grupları, postoperatif 30. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır (p>0.05) (Tablo 16).

Tablo-16:Çalışma gruplarına göre postoperatif 30. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması

	Çalışma grupları	N	Mean	Minimum değer	Maksimum değer	p
Postoperatif 30. dakikadaki ANI değerleri	Genel anestezi	20	65.0	26	78	>0.05
	Spinal anestezi	20	71.0	30	83	
	Sedasyon	20	65.0	46	81	

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Çalışma grupları, postoperatif 60. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır (p>0.05) (Tablo 17).

Tablo-17:Çalışma gruplarına göre postoperatif 60. dakikadaki ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırılması

	Çalışma grupları	N	Mean	Minimum değer	Maksimum değer	p
Postoperatif 60. dakikadaki ANI değerleri	Genel anestezi	20	66.0	26.0	77.0	>0.05
	Spinal anestezi	20	72.0	29.0	81.0	
	Sedasyon	20	65.0	39.0	83.0	

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4.4.Postoperatif ANI Değerleri ile Postoperatif VAS Değerleri

Postoperatif 5. dakika ANI değeri ile postoperatif 5. dakika VAS değeri arasında düşük veya önemsiz düzeyde negatif korelasyon vardır ve istatistiksel açıdan anlamlı değildir.($r = -0.070$ ve $p > 0.05$).

Postoperatif 10. dakika ANI değeri ile postoperatif 10. dakika VAS değeri arasında düşük veya önemsiz düzeyde negatif korelasyon vardır ve istatistiksel açıdan anlamlı değildir.($r = -0.094$ ve $p > 0.05$).

Postoperatif 15. dakika ANI değeri ile postoperatif 15. dakika VAS değeri arasında düşük veya önemsiz düzeyde negatif korelasyon vardır ve istatistiksel açıdan anlamlı değildir.($r = -0.043$ ve $p > 0.05$).

Postoperatif 30. dakika ANI değeri ile postoperatif 30. dakika VAS değeri arasında düşük veya önemsiz düzeyde pozitif korelasyon vardır ve istatistiksel açıdan anlamlı değildir.($r = 0.008$ ve $p > 0.05$).

Postoperatif 60. dakika ANI değeri ile postoperatif 60. dakika VAS değeri arasında düşük veya önemsiz düzeyde negatif korelasyon vardır ve istatistiksel açıdan anlamlı değildir.($r = -0.070$ ve $p > 0.05$).

5. TARTIŞMA

Yaptığımız çalışmanın amacı genel anestezi ve spinal anestezi uygulanan nörolojik cerrahi hastalarının, korku ve anksiyete duyması sonucu ağrı algısının yanlış değerlendirilmesinin önlenmesi, ayrıca genel anestezi, spinal anestezi ve sedasyon uygulanmış spinal anestezi vakalarının ANI değerlerinin kıyaslanarak değerlendirilmesi amaçlandı. 60 hastalık çalışmamızın genel anestezi spinal anestezi ve sedasyon altındaki spinal anestezi grupları arasında intraoperatif olarak ölçülen ANI değerleri kıyaslandı.

Uygulanan anestezi tipine göre oluşturulan çalışma gruplarında, yaş, cinsiyet, ASA skorlaması, vücut kitle indeksi, operasyon süresi açısından bakıldı. İstatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı.

Katılımcılarda tespit edilen 'en sık eşlik eden hastalık' %23,33 ile geçirilmiş cerrahi, ikinci sırada %20 ile geçirilmiş cerrahi ve ilaç kullanımıdır. %10'luk bir grupta ise eşlik eden herhangi bir hastalık tespit edilmemiştir.

Katılımcılarda postoperatif en sık görülen komplikasyon %3,33 ile hipertansiyon, ikinci sıklıkta %1,66 ile bulantı ve kusmadır. Katılımcıların % 95'inde ise postoperatif komplikasyon görülmemiştir.

Çalışma gruplarının intraoperatif olarak, kayıt altına alınan ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır.

Çalışma gruplarının postoperatif olarak, kayıt altına alınan ANI değeri ortalamaları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır.

Çalışma gruplarının postoperatif olarak kayıt altına alınan, ANI değeri ile VAS değeri arasında düşük veya önemsiz düzeyde negatif korelasyon vardır ve istatistiksel açıdan anlamlı değildir.

Kalp atımı değişkenliği daha önceden çok kez incelenmiş olsa da anestezide özellikle de ağrıya karşı değişkenliği nadiren incelenmiştir. Bu değişim daha çok santral sinir sisteminde sempatik ve parasempatik sinir sisteminin sinoatrial nod üzerine olan etkisi ile olmaktadır. Kardiyak sempatik ve parasempatik reseptörlerin blokajı üzerine yapılmış çalışmalar gösteriyor ki kalp atım değişikliklerindeki 0,15 Hz üzerindeki dalgalanmalar parasempatik sistemce belirlenirken düşük frekanslı değişiklikler ise hem sempatik hem de parasempatik sistem aktivitelerince düzenlenmektedir. Yetişkinlerde endotrakeal entübasyon veya cerrahi insizyon esnasında kalp atım hızı kısmen yüksek bir frekansta 0,15-0,5 Hz de bir azalma olur ve bu vagal tonusta istenmeyen duyu veya stimulanlara karşı bir azalmaya işaret eder

Logier ve arkadaşları kalp hızı değişkenliklerinin ölçümü için yeni bir teknik tanımladı ve Jeanne ve arkadaşları ise bu çalışmayı baz alarak bir ANI indeksini buldular. ANI'nın hesaplanması, respiratuvar siklusun EKG'den elde edilen R-R intervali üzerine olan akımın üstüne bina edilmesidir. Böylece eğer parasempatik tonus baskın ise her insipirasyonda kalp atım oranında küçük bir azalma ve R-R intervalinde ise artma olacak ve bu da respiratuvar aritmiye neden olacaktır. Filtrelenmiş R-R analizi büyük bir değişkenlik verir. Oysa eğer parasempatik tonus azalırsa her respiratuvar siklusun etkisi azalır. Bu nedenle parasempatik tonusun R-R intervali üzerine etkisi parasempatik tonusu tahmin etmede kullanılabilir ve bunun neticesinde analjezi nosisepsiyon ayarı da (balansı da) tahmin edilebilir. Analjezinin azalması veya nosisepsiyonun artmasına bağlı sempatik aktivitenin artması sebebiyle parasempatik tonusu azalır ve bu da ANI'da azalmaya yol açar. ANI geçmişte ki ağrı parametrelerine göre daha matematiksel olan wavelet (filtreler faz şifti olmadan bireysel frekans alanlarının saptanmasına müsaade eder ve bu da sempatik ve parasempatik etkilerin ayırt edilmesini sağlar) formülünü kullandığından dolayı daha teknolojik bir avantaj sağlayabilir (44).

Analjezik nosiseptif index son birkaç yıl içerisinde kullanılıp yaygınlaşan monitörizasyon şeklidir. Özellikle genel anestezi hastalarında intraoperatif ve postoperatif olarak sık kullanılmış ve çalışmalar yapılmıştır. Le guen ve arkadaşları epidural kateter takılmış 45 gebe üzerinde ANI yi VAS ile karşılaştırarak doğum ağrısını değerlendirmişlerdir. Uterin

kontraksiyonlar sırasında ve ayrıca her 5 dakikada bir düzenli ölçümler yapılmış ve sonuç olarak da VAS'a paralel sonuçlar elde etmişlerdir (45).

Boselli ve arkadaşlarının benzer bir diğer çalışmalarında genel anestezi altında cerrahi ve endoskopi uygulanan 200 hastada ANI kullanılarak erken dönem postoperatif ağrı ölçümlerinde başarı sağlanmıştır (8).

Jeanne ve arkadaşları 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 noniseptif stimülasyonlarında ANI nin kalp atım hızı ve sistolik kan basıncına göre daha duyarlı olduğu gösterilmiştir(46).

Özellikle pediatrik hasta grubu ağrı konusunda daha karmaşık ve hassastır. Sabourdin ve arkadaşları orta kulak ameliyatı olacak 12 pediatrik hastada genel anestezi uygulamışlardır. Bispektral indexi 50 olacak şekilde desfluran ve remifentanil infüzyonu uygulanan hastalara intraoperatif 0,2 mcg/kg/dk remifentanil infüzyonu başlanıp sonrasında 0.16, 0.12, 0.08 ve 0.04 mcg/kg/dk olarak devam etmişlerdir. Beş farklı dozda ANI ile ölçüm yapılmış olup, ANI de, anlamlı tüm remifentanil infüzyon oranları için stimülasyonu değerleri ile karşılaştırıldığında azalma olduğu tespit edilmiştir. Desfluran ve remifentanil uygulanan hastalarda ANI ve tetanik sinir stimülasyonuna yanıtın kalp hızı veya sistolik kan basıncındaki değişikliklere göre daha hassas olduğunu tespit etmişlerdir (48).

ANI ile ilgili yapılan çalışmalar gün geçtikçe artmakta olup yapılan yayınlar çoğunlukla genel anestezi esnasında ve postoperatif ağrı değerlendirmesi amaçlı yapılmıştır. Rejyonel anestezi ile ilgili yayınlar kaudal ve epidural anestezi ile sınırlı kalmıştır (49-50).

Migeon ve arkadaşları kaudal anestezi yapıp sevofluran inhale anesteziği ile desteklenen 2 yaş üstü 58 pediatrik ürolojik, visseral ve ortopedik cerrahi vakasında cilt kesisi sonrası ağrının erken değerlendirilmesi amacıyla ANI monitörizasyonunu kullanmışlardır. Hastalara sevofluran ile genel anestezi uygulanmıştır. Kardiyak aritmi, oküler hastalık,

nörolojik hastalık, opioid veya otonomik fonksiyonlar ile ilişkili ilaç kullanan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Sevofluran inhalasyonu sırasında rejyonel anestezi uygulanmış ve cerrahi insizyon sırasındaki %10 üzeri artış bloğun etkisiz olduğunu göstermiştir. Vakaların 19 tanesi blok başarısız olarak değerlendirilmiştir. Pupiller diameter değişikliklerinin ANI ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Sevofluran anestezisi parasempatik ve sempatik etki ile pediatrik hastalarda kardiovasküler sistemi etkileyebilir. Sevofluran potansiyel farmakolojik etkilerinden dolayı çalışmadan dışlanamaz. Kalp hızı genel anestezi altındaki çocuklarda rejyonel anestezinin yetersizliğini gösterse bile tek faktör değildir. Ayrıca bunun diğer parametreler kullanılarak desteklenmesi gerekir. Pupil diameter ve ANI rejyonel anestezinin başarısı ve başarısızlığını tanımlamaya geniş oranda klinik katkı sağlamıştır (49).

Boselli ve arkadaşları genel anestezi sonrası ve derlenme odasında hastanın ağrısını ANI monitörizasyonu ile değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Cerrahi vakalar sonrası hastaların uyanıp derlenme odasına kadar geçen sürede hastanın davranışlarının ağrı odaklı olup olmadığı önemlidir. Kulak burun ve boğaz ile ortopedik cerrahilerde inhale anestetik ve remifentanil kullanılmıştır. Trakeal ekstübasyon öncesi ve sonrası 10.dk da, ayrıca derlenme odasında ölçümler yapılmış ve sayısal derecelendirme skalası ile karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak postoperatif ağrı ölçümleri ile derlenme odasındaki ağrı yönetimine optimize yardımcı olduğu tespit edilmiştir (50).

Ledowski ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada sevofluran anestezi sonrası postoperatif ağrı yönünden değerlendirilmiştir ve ANI' nin anestezi altındaki hastalarda daha değerli olduğu değerlendirilmiş olup bu konuda daha fazla çalışma yapılması gerektiği önerilmiştir (51).

Boselli ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada erken postoperatif dönemde kalp hızı kaynaklı ANI ve ağrı arasında negatif bir korelasyon tespit edilmiştir. ANI değeri düştükçe ağrı yoğunluğu artmıştır. Yine bu çalışmada ANI' nın kalp hızından ağrı değerlendirme yönünden daha hassas olduğu ve remifentanil uygulanmasının optimize edilmesinde daha faydalı olacağı kanısına varılmıştır(24).

Kanaya ve arkadaşlarının yaptığı başka bir çalışmada ise propofol ile yapılan anestezinin halojenli yapılandan daha iyi ANI performansı gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durum propofolün kardiyak parasempatik etkiyi azaltmasına bağlıdır. (38).

Widmark ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise desfluranın otonomik sinir sistemi aktivitesini azalttığı ve anestezi idamesi sırasında sempatik ve parasempatik aktiviteler arası dengeyi değiştirdiği tespit edilmiştir (43).

Ledowski ve arkadaşlarının yaptığı başka bir çalışmada sevofluran ile anestezi uygulanan hastalarda fentanil dozunun artırılması noksiüs uyarının azalmasına ve bunun sonucu olarak ANI değerinin yükselmesine neden olmuştur. Ancak yalnızca ANI değil aynı zamanda kalp hızı ve sistolik kan basıncı değişikliklerinin de bu hastalarda beklenebileceği tespit edilmiştir (47).

Yaptığımız çalışmada 60 elektif ürolojik vaka değerlendirildi. Genel anestezi, spinal anestezi ve sedasyon altındaki spinal anestezi olmak üzere 3 gruba bölündü. İntraoperatif ve postoperatif ANI değerleri, sistolik kan basınçları, kalp tepe atımları ölçüldü. Yapılan ölçümlerde intraoperatif olarak anlamlı bir fark bulunamadı. Postoperatif ölçümlerde de anlamlı bir fark bulunamadı. Ancak, postoperatif ANI değeri ile postoperatif VAS değeri arasında düşük veya önemsiz düzeyde negatif korelasyon vardır ve istatistiksel açıdan anlamlı değildir.

6. SONUÇ

Sonuç olarak ANI'nın genel anestezi, spinal anestezi ve sedasyon verilmiş spinal anestezi altındaki ürolojik vakalarda intraoperatif ve postoperatif ağrının bağımsız, sürekli, non invaziv ölçüm sağlayabilen ağrı monitörizasyon şekli olarak kullanılmasının anlamlı olmadığını tespit ettik. Ayrıca VAS değerleri gözönüne alındığında ANI ile düşük düzeyde ve önemsiz bir negatifkorelasyon göstermesinden dolayı, hastaların intraoperatif ve postoperatif takiplerinde ANI'nın kullanılabilir bir monitörizasyon tekniği olmadığını değerlendirirdik

Yaptığımız çalışmada ANI monitörizasyonunun hem intraoperatif hem de postoperatif dönemde ağrı kontrolü takibinde kullanılmasının anlamsız olduğu sonucu çıkmış olsa da bu yönde yapılacak yeni çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir ve böylelikle anestezi alan hastalarda ANI monitörizasyonu kullanımı daha elverişli hale gelebilecektir.

KAYNAKLAR

1. Sükran Sahin, Medge D Oven Ağrısız Doğum ve Sezaryende Anestezi Nobel& Günes Tıp Kitabevi. 2006. 8: 69-71.
2. Ready LB. Acute Perioperative Pain in Miller RD. Anesthesia, Churchill Livingstone, Inc Fifth Edition, 2000; 2323-50.
3. Morgan P. Spinal anaesthesia in obstetrics. Can J Anaesthesia.1995; 42:1145-63.
4. Morgan JP, Halpern S, Mcculloch J. Comparison of Maternal Satisfaction Between Epidural and Spinal Anesthesia for elective cesarean section. Can J Anesth 2000; 47 (10): 956-61.
5. Tryba M. Choices in Sedation: The Balanced Sedation Technique. Highlights in Regional Anaesthesia and Pain Therapy-IV. ESRA (European Society of Regional Anaesthesia). (Ed: Van Zundert A.). Barcelona, Publicidad Permanyer Company, 1995: 275-6.
6. 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.
7. American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. Practice guidelines for acute pain management in the perioperative setting: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. Anesthesiology 2012; 116: 248–73.
8. Boselli E, Daniela-Ionescu M, Begou G, et al. Prospective observational study of the non-invasive assessment of immediate postoperative pain using the analgesia/nociception index (ANI). Br J Anaesth 2013; 111:453–9.
9. Reisner LS, Lin D. Anaesthesia for Cesarean Section in Chestnut DH.Obstetric Anaesthesia Principles and practice. Mosby, Inc. Second Edition:1999; 465-92.
10. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP. Obstetric Anesthesia in Clinical Anesthesiology. Lange Medical Books, Third Edition: 2002: 819 – 48.
11. Pavy TJG, Gambling DR, Douglas MJ. Combination of Diclofenac and Intrathecal Morphine for Cesarean Delivery. Anaesth. Analg. 1998; 87: 1453-4.

12. Chestnut DH. Obstetric Anesthesia Principle and Practice Second Edition. Moosby Inc. New York 1995: 465 – 87.
13. Birnbach Dj, Gatt Sp, Datta S. Textbook of Obstetric Anesthesia. Philadelphia. Churchill Livingstone 2000: 421 – 36.
14. Mc Donald JS, Mandalfino DA, Bonica JJ. Principles and Practice of Obstetric Analgesia and Anesthesia, Williams & Wilkins, Second Edition 1995: 471 – 96.
15. Toker K, Yılmaz AS, Gürkan Y, Baykara N ve Ark. Sezaryen Ameliyatlarında Anestezi Uygulaması, 5 Yıllık Retrospektif Değerlendirme. Türk Anest. Rean. Cem. Mecmuası 2003: 31: 26 – 30.
16. Hawkins JC, Gibbs CP, Orleans M, Martin-Salvaj G, et al Obstetric Anesthesia Work Force Survey, 1981 versus 1992. Anesthesiology 1997: 87: 135 – 43.
17. Sinatra RS, Ayoub CM. Postoperative Analgesia: Epidural and Spinal Techniques in Chestnut DH. Obstetric Anesthesia Principles and Practice. Mosby Inc, Second Edition: 1999: 521 – 55.
18. Bonica JJ, Mc Donald JS. Epidural analgesia and anesthesia. In: Principles of Obstetric Analgesia and Anesthesia. 2nd Ed. Williams&Wilkins, New York, 1995: 344-69.
19. Chadwick HS, Bonica JJ: Complications of regional anesthesia, Principles and Practice of Obstetric Analgesia and Anesthesia, 2nd Edition. Edited by Bonica JJ, McDonald JS, Baltimore, Williams & Wilkins, 1995: 538 – 72.
20. Collier C. CSE Practice of Obstetric Analgesia and Anesthesia: Development and Equipment. www.manbit.com
21. Cook TM (Review Article) Combined Spinal – Epidural Techniques. Anesthesia 2000; 55: 42 – 64.
22. Edirne S. Sınır Blokları Emre Matbaacılık İstanbul 1993; 57 -176.
23. Kuran O. Sistemik Anatomi 1993; 74-5.
24. E. Boselli^{1,2*}, M. Daniela-Ionescu¹, G. Be'gou¹, L. Bouvet¹, R. Dabouz¹, C. Magnin¹ and B. Allaouchiche^{1,2} Prospective observational study of the non-invasive assessment of immediate postoperative pain using the analgesia/nociception index (ANI) British Journal of Anaesthesia Advance Access publication 111, 16 April 2013; (3): 453–9
25. Esener Z. Klinik Anestezi, Logos Yayıncılık, İstanbul 1995 sayfa 363 –414.
26. Terzioğlu M, Çakar. Fizyoloji Ders Kitabı 1989; 2: 148-9.

27. Murray AM, Morgan M, Whitwam JG. Crystalloid versus colloid for circulatory preload for epidural caesarean section. *Anaesthesia* 1989; 44:463-4.
28. Gajraj NM, Victory RA, Pace NA, Van Elstraete AC, Wallace DH. Comparison of an ephedrine infusion with crystalloid administration for prevention of hypotension during spinal anesthesia. *Anesthesia and Analgesia* 1993; 76-7.
29. Stoelting RK, Miller Rd. Spinal and Epidural Anesthesia. *Basics of Anesthesia*. Churchill Livingstone. Fourth Edition: 2000; 168-84
30. Carrie LES. Extradural, Spinal or Combined for obstetric Surgical Anesthesia. *Br. J Anesthesia* 1990;65: 225 – 33.
31. Felsby S, Jeulguard P. Combined Spinal and Epidural Anesthesia. *Anesthesia Analgesia* 1995; 80: 821 – 26.
32. Ward Me, Kliffer Ap, Gambling DR, Douglas MJ, et al. Effect of Combining Fentanyl with Morphine / Bupivacaine for elective C/S Under Spinal Anesthesia 1993; 79:1023-4.
33. Parker RK, Postoperative Analgesia: Systemic Techniques in Chestnut DH. *Obstetric Anesthesia Principles and Practice*. Mosby Inc, Second Edition; 1999: 509 – 20.
34. Staubesand J. İnsan anatomisi atlası. Sabotta 1990; 2: 10-1.
35. Kayaalp O.S, Tıbbi Farmakoloji, 5. baskı, Feryal Matbaacılık, Ankara, 1990; 1691-2.
36. Cousins MJ, Veering BT. Neural Blockade. In clinical anesthesia and management of pain. Lipincott-Raven Publishers, Philadelphia-Newyork 1998; 243-320.
37. Bridenbaugh PO, Greene NM, Brull SJ. New'al Blockade. In clinical anesthesia and magement of pain. Lipincott-Raven Publishers, Philedelphia-Newyork. 1998; 203-41.
38. 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.
39. Halpern S. Postdural puncture headache and spinal needle design. *Anesthesiology*. 1994: 81:1376-83.
40. 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.
41. Jeanne M., Logier R., De Jonckheere J. and 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.

42. Yegül _:Obstetride Rejyonel Analjezi ve Anestezi. VI. Uluda' K,(Sempozyumu, 5-8Aralık 1996, Bursa: Özet Kitab, 1996: 80-85.
43. Widmark C, Olaison J, Reftel B, Jonsson LE, Lindecrantz K. Spectral analysis of heart rate variability during desflurane and isoflurane anaesthesia in patients undergoing arthroscopy. *Acta Anaesthesiol Scand* 1998; 42: 204–10.
44. M. Le Guen,^a M. Jeanne,^b K. Sievert,^a M. Al Moubarik,^a T. Chazot,^a P.A. Laloë^ˆ,^aJ.F. Dreyfus,^c M. Fischler^aThe Analgesia Nociception Index: a pilot study to evaluation of a new pain parameter during labor *International Journal of Obstetric Anesthesia* 2012; 21: 146–51.
45. Le Guen M, Jeanne M, Sievert K, Al Moubarik M, Chazot T, Laloë PA, Dreyfus JF, Fischler M. The Analgesia Nociception Index: a pilot study to evaluation of a new pain parameter during labor. *Int J Obstet Anesth.* 2012 Apr;21(2):146-51.
46. 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 Aug;26(4):289-94.
47. T. Ledowski^{1,2}, L. Averhoff³, W. S. Tiong⁴ and C. Lee⁴ Analgesia Nociception Index (ANI) to predict intraoperative haemodynamic changes: results of a pilot investigation *Acta Anaesthesiol Scand* Printed in Singapore. All rights reserved 2014; 58: 74–9.
48. Sabourdin N, Arnaout M, Louvet N, Guye ML, Piana F, Constant IPain monitoring in anesthetized children: first assessment of skin conductance and analgesia-nociception index at different infusion rates of remifentanil *Paediatr Anaesth.* 2013 Oct;23(10):962-3.
49. 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 Dec;23(12):1160-5.
50. 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 Dec; 8-9.

51. Ledowski^{1,2*}, W. S. Tiong², C. Lee², B. Wong², T. Fiori² and N. Parker¹ Analgesia nociception index: evaluation as a new parameter for acute postoperative pain. *British Journal of Anaesthesia Advance Access publication* 111,23 April 2013;(4): 627–9.

HARRAN ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ Etik Kurul Kararı	
TARİH	: 20.03.2015
OTURUM	: 03
SAAT	: 15:00

15/03/08	<p>Karar: Üniversitemiz Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Hasan Hüsnü YÜCE'nin sorumlu araştırmacı olduğu "Genel Anestezi ve Spinal Anestezi Altındaki Ürolojik Cerrahi Vakalarında Analjezik Nosiseptif İndeksin Değerlendirilmesi" başlıklı çalışmaya Etik Kurulu Onayı verilmesine,</p> <p>Oybirliğiyle / Oyçokluğuyla karar verilmiştir.</p> <p style="text-align: center;">ASLI GİBİDİR</p> <p style="text-align: center;">Doç. Dr. Hakan CAMUZCUOĞLU Etik Kurul Başkanı</p>
----------	--