

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

SPİNAL ANESTEZİ İLE YAPILAN ELEKTİF SEZARYEN
CERRAHİSİNDE ANALJEZİK NOSİSEPTİF İNDEKS
MONİTÖRİZASYONUNUN BLOK ETKİNLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİNDEKİ YERİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. İnanç HAVLIOĞLU

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Hasan Hüsnü YÜCE

ŞANLIURFA

2014

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

SPİNAL ANESTEZİ İLE YAPILAN ELEKTİF SEZARYEN
CERRAHİSİNDE ANALJEZİK NOSİSEPTİF İNDEKS
MONİTÖRİZASYONUNUN BLOK ETKİNLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİNDEKİ YERİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. İnanç HAVLIOĞLU

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Hasan Hüsnü YÜCE

Bu tez, Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Kurulu (HÜBAK) tarafından 14011 proje numarası ile desteklenmiştir.

ŞANLIURFA

2014

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bana emeği geçen ve her zaman olduğu gibi bu çalışma sırasında desteklerini eksik etmeyen başta değerli hocam ve tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Hasan Hüsnü Yüce'ye ayrıca hocalarım anabilim dalı başkanımız sayın Doç. Dr. Şaban Yalçın' a, Yrd. Doç. Dr. Harun Aydoğan'a, Yrd. Doç. Dr. Ahmet Küçük'e, Yrd. Doç. Dr. Nuray Altay'a ve Yrd. Doç. Dr. Mahmut Alp Karahan'a,

Çalışmalarım ve uzmanlık eğitimim süresi boyunca beraber çalıştığım, Uzm.Dr.Halil Nacar'a, Uzm.Dr.M.Azmi Dalyan'a, Uzm.Dr.Selda Yıldırım'a, Uzm.Dr.Evren Büyükfirat, Uzm.Dr.Tekin Bilgiç'e, 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,

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

Hayatım boyunca benden desteğini, sevgisini ve sabrını esirgemeyen eşim Suzan'a ve oğlum Yusuf'a, ailemizin yeni üyesi Muhammed Arda' ya, aileme ve bugünlere kadar gelmemde emeği geçen, burada adını anamadığım herkese;

Sonsuz sevgi ve saygılarımı sunar, teşekkür ederim.

Dr. İnanç HAVLIOĞLU

İÇİNDEKİLER	SAYFA NO
TEŞEKKÜR	I
İÇİNDEKİLER	II
KISALTMALAR	IV
TABLO LİSTESİ	V
GRAFİK LİSTESİ	VI
ŞEKİL LİSTESİ	VII
ÖZET	VIII
ABSTRACT	X
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Sezaryen	3
2.2. Sezaryen Olgularında Anestezi Yönteminin Seçimi	3
2.3. Rejyonel Anestezi	4
2.3.1. Rejyonel Anestezinin Endikasyonları	4
2.3.2. Rejyonel Anestezinin Avantajları	4
2.3.3. Rejyonel Anestezinin Kontrendikasyonları	5
2.3.3.1. Kesin Kontrendikasyonlar	5
2.3.3.2. Rölatif Kontrendikasyonlar	5
2.3.4. Rejyonel Anestezi Tekniklerinin Komplikasyonları	5
2.3.5. Sezaryen Operasyonlarında Rejyonel Anestezinin Tarihsel Gelişimi	5
2.4. Anatomi	6
2.4.1. Spinal Kordun Zarları	8
2.4.1.1. Spinal Dura	9
2.4.1.2. Araknoid	9
2.4.1.3. Piamater	9
2.4.2. Beyin Omurilik Sıvısı (BOS)	9
2.4.3. Spinal Kord	10
2.4.4. Spinal Sinirler	10
2.4.5. Dermatomlar	11
2.5. Spinal Anestezi	12
2.5.1. Teknik	14

2.5.2. Spinal Anestezinin Komplikasyonları	14
2.5.3. Spinal Anestezinin Annedeki Yan Etkileri	16
2.6. ANİ	17
2.6.1. Teknolojik Bakış	22
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	23
3. 1. Çalışma dışı bırakma kriterleri	23
3. 2. Demografik bilgiler	23
3. 3. Preoperatif hazırlık	23
3. 4. Peroperatif işlemler	23
3. 5. Veri toplama	24
3. 6. İstatistiksel Değerlendirme	25
4. BULGULAR	26
4.1.Demografik Veriler	26
4.2.İntraoperatif Sedasyon İhtiyacı	26
4.3.Hemodinamik Veriler	27
4.4.Postoperatif VAS Değerleri	28
5. TARTIŞMA	31
6. SONUÇ	36
KAYNAKLAR	37

KISALTMALAR

ASA	:Amerikan Anesteziyoloji Derneği
BOS	: Beyin omurilik sıvısı
SAB	: Sistolik arter basıncı
DAB	: Diastolik arter basıncı
HRV	: Kalp atım değişikliği
SSS	: Santral sinir sistemi
VAS	: Verbal analog skala
RİVA	:İntravenöz rejyonel anestezi
KVS	:Kardiyovasküler sistem
EKG	:Elektrokardiyografi
SVR	:Sistemik vasküler rezistans
EEG	:Elektroensefalografi
ANI	:Aneljezik nosiseptif indeks
OSS	:Otonom sinir sistemi

TABLO LİSTESİ

SAYFA NO

Tablo 1: ASA Sınıflaması	25
Tablo 2: Demografik Veriler	26
Tablo 3: İntraoperatif Sedasyon İhtiyacı ile ANI Arasındaki İlişki	27
Tablo 4: Hemodinamik Olay ile ANI Değeri Arasındaki İlişki	27

GRAFİK LİSTESİ

SAYFA NO

Grafik 1. Postoperatif 1. Saat VAS değeri ile ANI değeri ilişkisi	29
Grafik 2. Postoperatif 2. Saat VAS değeri ile ANI değeri ilişkisi	29
Grafik 3. Postoperatif 3. Saat VAS değeri ile ANI değeri ilişkisi	30
Grafik 4. Postoperatif 4. Saat VAS değeri ile ANI değeri ilişkisi	30

ŞEKİL LİSTESİ

SAYFA NO

Şekil 1: Vertebranın kısımları	7
Şekil 2: Vertebral kolonun eğrilikleri	7
Şekil 3: Vertebral kolonun ligamentleri	8
Şekil 4: Dermatomlar	12
Şekil 5: Spinal anestezi pozisyonları	14
Şekil 6: ANI yi etkileyen yerler	18
Şekil 7: Solunum paternindeki alanın hesaplanması	20
Şekil 8: ANI parametreleri	21
Şekil 9: ANI elektrodları	22
Şekil 10: ANI elektordlarının yerleştirilmesi	22
Şekil 11: Vizüel analog ağrı skalası	24

ÖZET

Spinal Anestezi İle Yapılan Elektif Sezaryen Cerrahisinde Analjezik Nosiseptif İndeks Monitörizasyonunun Blok Etkinliğinin Değerlendirilmesindeki Yeri

Dr.İnanç HAVLIOĞLU

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Uzmanlık Tezi

Amaç: Bu çalışmada spinal anestezi uygulanan sezaryen cerrahi hastalarında analjezik nosiseptif indeks (ANI) monitörizasyonu kullanılarak spinal blok etkinliği tespit edilmesi ve postoperatif ağrı ile ilişkisinin değerlendirilmesi hedeflendi.

Metod: Spinal anestezi uygulanacak sezaryen cerrahisi yapılacak 100 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) değerlerinin ve hemodinamik parametrelerin spinal anestezi uygulamasından önce, spinal anestezi uygulama sırasında, spinal anestezi yapıldıktan sonra ve belirlenmiş zaman aralıklarında (1.dk,3.dk,5.dk,10.dk vb) ölçümü gerçekleştirildi. Ayrıca hastaların postoperatif ağrılarını değerlendirmek amacıyla 1., 2., 3., 4. Saatte VAS (Vizüel analog ağrı skalası) ANI değerleri kaydedildi.

Bulgular: İntraoperatif sedasyon ihtiyacı olan hastaların sedasyon ihtiyacı olmayan hastalara göre bazal ANI değerlerinde cilt kesisi anında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görüldü ($p<0.001$). Bazal değere göre kalp hızı ve kan basınçlarında % 15 artış olan hastalar hemodinamik olay olarak kabul edildi. Hemodinamik olay varlığında hastaların ANI değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görüldü. ($p<0.001$). Postoperatif 1.,2.,3. ve 4. Saat ANI değeri ile postoperatif 1.,2.3.ve 4. Saat VAS değeri arasında negatif yönde, anlamlı bir korelasyon olduğu tespit edildi.

Sonuç: Spinal anestezi altında opere olacak sezaryen hastalarında intraoperatif sedasyon ihtiyacı olan hastaların bazal ANI değerlerine göre ANI değerlerinde düşme olacağı, hemodinamik olay olmadan önce ANI tarafından tespit edileceği ve postoperatif ağrı takibinde VAS değerleri ile ANI değerlerinin korele olacağı öngörülmüştür..

Anahtar Kelimeler: Spinal anestezi, sezaryen, ağrı ölçümü, Analjezi Nosisepsiyon İndeks (Analgesia Nociception Index)

ABSTRACT

Importance Of Analgesic Nosisptive Index Monitorisation On Evaluating Block Effectiveness At Elective Cesarean Surgery.

İnanc HAVLIOGLU, MD.

Specialty Thesis, Department of anesthesiology and reanimation

Aim: In this study it was aimed to show spinal block effectiveness and the relationship between postoperative pain by using analgesic nosisptive index monitorisation on patients whom spinal anesthesia made for cesarian operation.

Methods: 100 patients whom spinal anesthesi planned for cesarian surgy were included to this study. To Each patient under 2 cm of sciphoid tuberculum of sternum ANI palet was put and to the V5 region ECG palets were put so ANI values and hemodynamic parameters were measured before spinal anesteshia,during spinal anesthesia and after spinal anesthesia at specified time intervals(1.,3.,5.10. minutes etc.) .In addition, VAS (visual analogue pain scale) ANI values were recorded in 1, 2, 3, 4 hours for evaluate postoperative pain in patients.

Findings: Statistically a signifcant decrease was seen at insicion time on basic ANI values at patients who needed sedation compared to patient who didn't need($p<0.001$). In patients who increase of 15% of baseline heart rate and blood pressure were considered hemodynamic events. Statistically a signifcant decrease was seen at ANI values when there was an hemodynamic event($p<0.001$). Between ANI values at 1.2.3 and 4. hours and VAS values at 1.2.3. and 4. hours there was a very meaningfull, significant and important negative corelation.

Conclusion: ANI value is expected to be falling in will be operated under spinal anesthesia in cesarean section patients when we compare with baseline values ANI in need for intraoperative sedation of patients. in this patients; Before hemodynamic events will be identified by ANI and VAS scores is expected to be correlated ANI values at followed by postoperative pain.

Key words: Spinal anesteshia, cesarian, pain measurement, Analgesia Nociception Index

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Sezaryen dünyada bölgesel anestezi altında en sık uygulanan major cerrahi girişimdir. Bebeğin doğar doğmaz, bilinci açık ve ağrısız bir annenin kollarına verilmesi tıptaki en heyecan verici deneyimlerden birisidir (1). Rejyonel anestezi, hastanın spontan solunumunun devam etmesi, yutma, öksürme gibi reflekslerinin korunması, ameliyat sonrası dönemde analjezinin devam etmesi, uygulama maliyetinin düşük olması ve hastanede kalma süresinin kısa olması sebebiyle günümüzde cerrahinin hemen her dalında sıklıkla ve başarıyla yapılmaktadır. Bölgesel anestezi teknikleri solunum sistemi, kardiyovasküler sistem ve nöroendokrin sistem üzerine olumlu etkileri; tromboembolik komplikasyonlar ve kan kaybının azaltılması yanında postoperatif iyileşme süresini kısaltması sebebiyle tercih edilmektedir. Ayrıca nöronal blok etkisinin postoperatif dönemde de sürüyor olması etkili ve güvenli analjezi sağlamaktadır (2). Bölgesel anestezi uygulamalarından biri olan spinal anestezide etki hızlı başlamakta, düşük lokal anestetik dozlarına ihtiyaç duyulmakta, kaliteli ve güvenilir blok sağlanmaktadır (3,4). Başarılı bir rejyonel anestezi, yalnızca intraoperatif ağrının ortadan kaldırılmasını değil, aynı zamanda yeterli sedasyon ve koopere bir hastayı da gerektirir Bu olumsuz etkilenmeyi ortadan kaldırmanın en yolu hastaya sedasyon uygulamaktır. (5).

Ağrı subjektif bir duydur. Bu nedenle objektif yöntemlerle kolaylıkla ölçülemeyebilir. Bununla birlikte ağrılı hastalarda ağrının değerlendirilmesinde 0-100 mm visüel analog skala (VAS), 1-5 sözel değerlendirme ölçeği veya sayısal değerlendirme ölçeği kullanılabilir (6). Fakat standart metod olarak hangi ölçüm yönteminin kullanılacağı tartışmalıdır. Çocuklarda, geriatric hastalarda, kognitif bozukluğu olan bazı hasta gruplarında bu skalalar kullanılamayabilir ya da doğru sonuç vermeyebilir (7). Ağrıya bağlı çeşitli kazanımlar sağlamak için simülasyon yapan kişilerde de bu skalaların ağrının varlığı ya da yokluğu hakkında bir katkısı olmaz. ANİ, parasempatik tonusa bağlı oluşan kalp hızı değişkenliğinden faydalanarak hastanın ağrı düzeyini 0-100 aralığında gösteren noninvaziv bir indekstir (8).

Ağrısı olmayan bir hastanın egemen bir parasempatik tonu vardır. Bunun sonucunda, soluk alma sırasında nabzın artmasına, soluk verilirken ise nabzın dümesine sebep olan güçlü parasempatik reflex döngüsü oluşur. Böylece ANI parametresi yüksek olacaktır. Ağrı duyan bir

hasta (Ağrılı uyaranlara) kendi sempatik tonunu aktive ederek tepki verir. Sonuç çok hafif bir parasempatik tonun hiç var olmamış gibi parasempatik tonun devre dışı bırakılması olacaktır. Parasempatik refleks döngünün gücü de hafif veya hiç varolmayan gibi olacaktır. Bu nedenle kalp hızı değişkenliği nefes alım sırasında değişmez ve düşük ANI indeksi olarak yansır.

ANI monitörisasyonu ile beraber, Preoperatif veya intraoperatif cilt insizyonu ile birlikte yapılan anestezinin başarısını erken dönemde tespit edilebilmekte ve hem ameliyat ekibi hem anestezi uzmanı hem hasta hem de fetüs açısından gereksiz anksiyete ve kaygı giderilerek oluşabilecek komplikasyonları ve anlamsız müdahaleleri önleyebilmektedir.

Spinal anestezi uygulanan hastalarda BOS akımı sağlanmasına, pin-prick testi ile yeterli duyu blok tespit edilmesine rağmen hastalar cerrahi insizyon ile ağrı hissedebilmekte ve sonuç olarak spinal anestezi başarısızlığı görülebilmektedir. ANI (analjezik nosiseptif indeks) bu başarısızlığı erken dönemdeki ağrının ANI değerindeki değişiklikleri ile tespit edebilmektedir. ANI bu değişiklikleri hemodinamik parametrelerde herhangi bir değişiklik olmadan önce tespit edip hastaların sedasyon ihtiyacını da gösterebilmektedir. Ayrıca ANI postoperatif ağrı takibinde de kullanılabilir.

Bu çalışmada; Spinal anestezi uygulanıp sezaryen cerrahisi yapılacak hastaların korku ve anksiyete duyması sonucu ağrı algısının yanlış değerlendirilmesinin önlenmesi ayrıca yeterli spinal blok etkinliğinin analjezik nosiseptif indeks (ANI) monitörisasyonu kullanılarak hemodinamik parametrelerden önce tespit edilmesi, böylelikle intraoperatif sedasyon ihtiyacının erken dönemde tespit edilmesi ve postoperatif ağrı takibinin daha objektif kriterler ile yapılabilmesi amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sezaryen

Sezaryen; fetüs, plasenta ve zarlarının, batın ve uterusdan yapılan insizyonlardan doğurtulmasıdır. Bu teknik ile doğum son yıllarda devamlı artarak %5'den %25'lere çıkmıştır. Yüksek sezaryen oranlarının sebebi ise çeşitlilik göstermektedir. Forseps veya vajinal makat doğumlardan kaçınılması ve doğum eylemi sırasında fetal distresin daha kolay tespit edilmesi sezaryen ameliyatlarının avantajlarıdır(6,7).

2.2. Sezaryen Olgularında Anestezi Yönteminin Seçimi

Öncelikli olarak cerrahi anestezide hastanın rahatı, güvenliği ve elverişli operasyon koşullarının sağlanması hedeflenir. Ancak sezaryen operasyonlarında seçilen anestezi tekniği yenidoğan üzerine direkt etkili olduğundan anestezi uygulamaları içinde özel bir yeri vardır. Sezaryen ameliyatlarında anestezi, anne için en güvenli ve konforlu, yenidoğanda en az depresyon yapan ve obstetrisyen için en iyi çalışma şartlarını sağlayabilen tekniği seçmelidir (8). Sezaryende anestezi seçimi cerrahi girişimin aciliyeti, hasta ve cerrahın isteği ve anesteziyetin yeteneğine bağlı olarak değişmektedir (9). Elektif sezaryen operasyonlarında anestezi tercihi genel anestezi ve bölgesel anestezi şeklinde olabilir. Ancak fetüs ve anne güvenliği düşünüldüğünde anestezi seçimi daha çok bölgesel anestezi ön planda olmaktadır(9,10). Sezaryen ameliyatlarında anne ölümlerin %3 – 12'sinden anestezi sorumludur. Bu ölümlerin genel anestezi sırasında başarısız entübasyon, yetersiz ventilasyon ile oksijenizasyona ve mide içeriğinin aspirasyonuna bağlıdır. Ameliyatın çok acil olması, obezite, preeklampsi, eklampsi de anne ölümleri açısından risk faktörleridir(8). Gebelik döneminde total protein ile albumin – globulin oranı azalıp plazma kolinesteraz aktivitesi normalin %70'ine düştüğü için genel anestezi yapılan sezaryen vakalarında süksinilkolin etkisinin geri dönüşü gecikebilir. Yaklaşık 1000 vakalık bir seride sözü edilen bu gecikme tespit edilmiştir (11). Birçok anesteziyet genel anesteziyi mecbursa uygulamakta, koşullar müsait olduğu sürece

bölgesel anesteziyi tercih etmektedir (8). Toker ve arkadaşları (12) 2003’de yayınladıkları bir çalışmada kendi kliniklerinde 1996 – 2000 yılları arasında toplam 674 sezaryen vakasının %77’sine spinal anestezi, %23’üne genel anestezi yaptıklarını bildirmişlerdir. Hawkins ve arkadaşları (13) 1997’de yayınladıkları bir çalışmada ABD’de 1981 – 1982 yılları arasında sezaryen vakalarının %15’ine genel, %40’ına spinal,%45’ine epidural anestezi yaptıklarını rapor etmişlerdir. Yale – Now Haven hastanesinde elektif sezaryen olgularının %75’inden çoğuna spinal anestezi uygulanmıştır. Bu hastaların %95’inden fazlası postoperatif analjezi için intratekal opioid almaktadır (14).

2.3. Rejyonel Anestezi

Sezaryen için uygulanan epidural, spinal ve kombine spinal epidural veya kaudal anestezide anne uyanıktır ve aspirasyon riski olmaz. Genel anesteziklerin yeni doğanda oluşturduğu depresyon bölgesel anestezide oluşmaz. (15).

2.3.1. Rejyonel Anestezinin Endikasyonları

Seçilmiş vakalarda özellikle fetal distres sebebiyle aciliyet gerektirmeyen anneye ait diyabet, kalp hastalığı ve solunumsal problemler, preeklampsi ve eklampsi söz konusu olduğunda, gebenin tok olduğu, aspirasyon pnömonisi riski olan durumlarda ve entübasyon güçlüğüne neden olabilecek anatomik malformasyonlarda uygulanabilecek güvenli bir yöntemdir. (15).

2.3.2. Rejyonel Anestezinin Avantajları

Bölgesel anestezi annenin uyanık olmasını, entübasyon zorluğu ve annenin aspirasyon gibi istenmeyen durumlarla karşı karşıya kalmamasını ve genel anestezik ilaçların yenidoğan üzerinde yapacağı muhtemel depresyondan uzak kalmasını sağlar (15).

2.3.3. Rejyonel Anestezinin Kontrendikasyonları

2.3.3.1. 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 (11, 16).

2.3.3.2. 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 (11, 16).

2.3.4. 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 (14,16,17).

2.3.5. Sezaryen Operasyonlarında 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 (11). Corning ilk kez 1884'te medikal tedavi amacıyla kaza ile epidural aralığa T11 –T12 arasından kokain verdi (16). 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 (16).

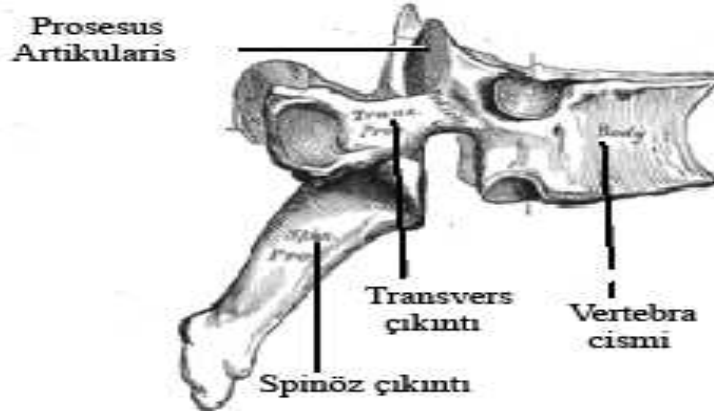
Kombine spinal-epidural uygulama ilk olarak Soresi tarafından 1937'de 'episubdural yöntem olarak tarif edilmiştir. Epidural mesafeye tek doz lokal anestezi verdikten sonra iğneyi ilerletip spinal mesafeye ilaç vermiştir. 1979'da sezaryen vakaları için tanımlanmış olan çift segment anestezi tekniğinde ise epidural kateteri yerleştirip test dozu verildikten sonra iki segment distalinden 26 Gauge spinal iğne ile subaraknoid ponksiyon gerçekleştirilmiştir(1, 18). 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 mesafe girilir. Spinal aralığa ilaç verildikten sonra iğne geri çekilir ve epidural mesafeye katater yerleştirilir (1, 18).

2.4 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. (19) Atlas olarak adlandırılan birinci vertebra dışında vertebra genel olarak 6 esas kısımdan oluşur (20).

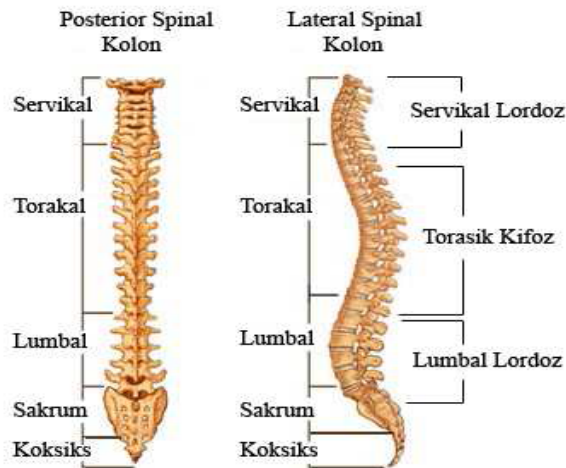
1- Korpus vertebra (Omur cismi)

- 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 1: 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 ilacın dağılımında önemlidir (21).



Şekil 2: 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(22).

Bu ligamentler arkadan öne doğru;

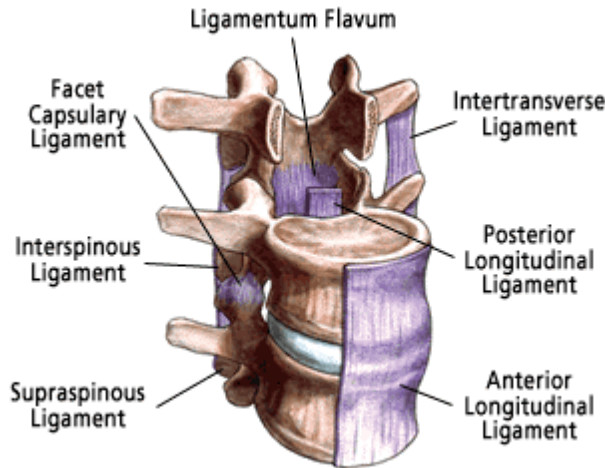
1- Anterior longitudinal ligament

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 (22).



Şekil 3: Vertebral kolonun ligamentleri

2.4.1. Spinal Kordun Zarları

Omurilik beyni saran katların devamı olan üç zarla çevrilidir (22). Bunlar dıştan içe;

2.4.1.1. 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 bitmiş olur. (22).

2.4.1.2. 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. (22).

2.4.1.3. Piamater

Beyin ve omuriliği çevreleyen ince vasküler bir membrandır. Spinal korda sıkıca yapışıkır. Araknoid sile piamater arasındaki aralık subaraknoid aralık olup içinde bu iki

tabakayı birleştiren trabeküller, spinal sinirler ve BOS bulunur. Sakral 2 vertebra hizasında sonlanır. (22).

2.4.2. 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(23).

BOS renksiz ve berrak görünümde olup yaklaşık 1006 dansitesi vardır.Toplam 120 – 150 ml volumü mevcut olup günlük üretilen ve rezorbe olan miktar eşit olup 500 – 800 mililitredir. BOS basıncı oturur pozisyonda 15 – 20 cmH₂O'dur (22).

2.4.3. 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 (24). 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 (22). 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 (22).

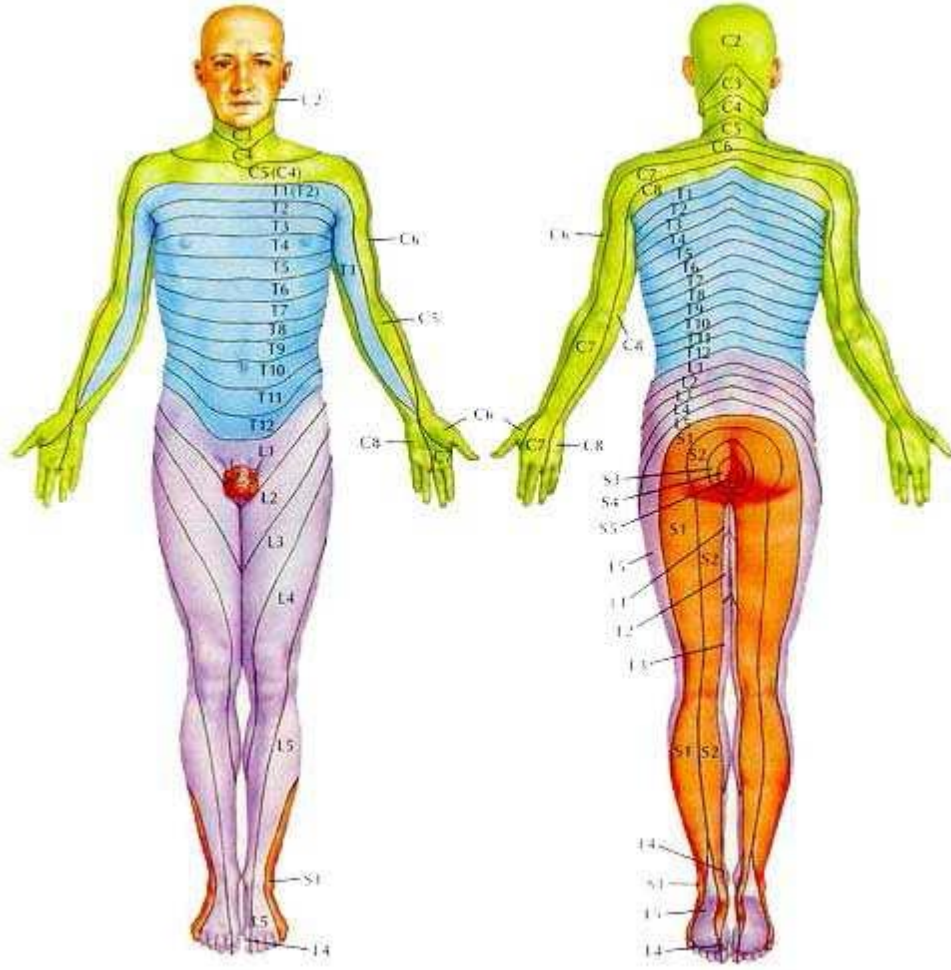
2.4.4. Spinal Sinirler

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 (25). Spinal sinirler subaraknoid aralıkta piamater ile örtülüdür. Spinal sinirler üçüncü fetal ayda vertebral kanalın sonuna kadar uzanırken doğumda ise L3 seviyesinde biter (22).

2.4.5. Dermatolar

Vertebral kanaldan çıkan sinirlerin derideki yayılım alanları dermatoları belirler(22). 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 inerve edilirler. Bazı dermatolar şu şekilde belirtilir: (22).

- **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 4: Dermatomlar

2.5. Spinal Anestezi

Spinal anestezi: Subaraknoid 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 sensorial bloktan, sensorial 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 (26).

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 anestetik dozları ile efektif blok ve tam bir kas gevşemesi oluşturulmaktadır. Spinal anestezide solunum depresyonu nadirdir ve postoperatif sedasyon da görülmez(27, 28). Etkinin hızlı başlaması genellikle avantaj olmakla birlikte hızlı başlayan sempatik blokaj nedeniyle ani ve ciddi hipotansiyon oluşabilir. (27, 28)

Ayrıca tahmin edilenden daha uzun süren cerrahi girişimlerde ek analjezi veya genel anesteziye gereksinim duyulabilir(6). Rölatif olarak basit, hızlı, yoğun nöral blokaj sağlayan spinal anestezinin, düşük başarısızlık oranı ve yan etkilerinin düşük olması gibi avantajları mevcuttur.(6,16, 27, 28, 29). 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 (6,30,16). Epidural anestezi için gerekli olan ilaç miktarı plasental bariyeri aşabildiğinden bazen neonatal depresyonla sonuçlanır (30,11). Anestezinin molekül ağırlığı, miktarı, volümü, enjeksiyon hızı ve bölgesi, kullanılan spinal iğnenin büyüklüğü, subaraknoid mesafe içinde lokal anestezinin yayılımını ve sonuçta anestezi düzeyini belirler (11). 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(31). Spinal anestezinin başarısızlığında rol oynayan faktörler şunlardır:

- 1- Spinal anestezi için hazırlanan ilaç içinde lokal anestetik 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 kraniyele doğru yayılımının olmaması
- 4- Düşük bir olasılıkta hazırlanan ilacın etkisinin az olmasıdır(8,32).

2.5.1. 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 5: 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.

2.5.2. 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. (18,20,33,34)

2- Bel ağrıları; spinal iğne ile supraspinöz, interspinöz ligamentler, ligamentum flavum veya nadiren intervertebral diskte meydana gelen hasar nedeniyle oluşabilir. (18,20,33,34)

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. (35) 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. (35)

4- Nörolojik sekeller; Medulla spinalis, meninksler ve arterlerin hasarı sonucu oluşabilir.(19,33,34,35,36,38) Sinir köklerinin lokal anestezi ilaçları ile hasarı sonucu Cauda equina sendromu oluşur. Bu sendrom idrar retansiyonu, feçes inkontinansı, perine bölgesinde duyu kaybı ve seksüel fonksiyonların kaybı ile karakterizedir. (18,20,32,33,34,36)

5- Menejit-meningismus; Menejitte ense sertliği ve başağrısı tipik semptomlardır. Meningismus lokal asepside kullanılan antiseptik maddelerin girişim sırasında subaraknoid aralığa geçerek meninksleri irrite etmesi sonucu gelişir.(18,29,33,34,37,38)

6- Spinal bloğun aşırı yayılımı: Spinal anestezi seviyesi çeşitli faktörlerden etkilenebilir.(29,33) Lokal anestetik solüsyonun 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 monitorizasyonu yapılmış olmalıdır. Yüksek spinal bloğun abdominal ve birçok interkostal kasta güçsüzlük veya paralizi meydana getirmesi nedeniyle solunum fizyolojisi üzerine önemli etkisi mevcuttur. Total akciğer volümü, ekspiratuar rezerv volüm, vital kapasite, fonksiyonel rezidüel kapasite azalırken ölü boşluk artar.(39)

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. (39)

2.5.3. Spinal Anestezinin Annedeki Yan Etkileri

Spinal anestezinin sezaryenlerde iki önemli yan etkisi mevcuttur. Birincisi sempatik segmentlerin denervasyonuna bağlı periferik vasküler direncin azalması ile gelişen hipotansiyondur. Bu durum kalp ve beyinde yetersiz sirkulatuvar volüm sonucu kardiyak arrest veya senkop gibi ciddi sonuçlar oluşturabilir. Ayrıca güçlü sempatik denervasyon parasempatik sistemin kontrolüne mücadele eder. Sonuçta gastrik motilite artışına ve bağırsakta kontraksiyona yol açar. Bağırsaklarda vagal hakimiyet ile birlikte arteriyel hipotaniyona bağlı medüller iskemi ve hipoksiye bağlı gelişen kemoreseptör – trigger zonun stimülasyonu bulantı ve kusmanın artmasına neden olur (11).

İkinci yan etki respiratuar sistemin motor liflerinin dejenerasyonudur. Yüksek spinal blok normal ventilasyonu bozabilir, PaCO₂ artar, PaO₂ azalır. Erken tanı, hızlı tedavi çok önemli olduğundan yüksek spinal blok uygulanan her vakada kan basıncı ile birlikte pulse oksimetre monitorizasyonu yapılmalıdır. Yüksek spinal bloğun abdominal ve birçok interkostal kaslarda

paralizi oluşturması nedeniyle solunum fizyolojisi üzerine önemli etkisi vardır. Total akciğer volümü ekspiratuar rezerv volüm, vital kapasite, fonksiyonel rezidüel kapasite, öksürebilme yeteneği azalırken ölü boşluk artar (11). Orta veya yüksek spinal blok şiddetli kimyasal sempatektomi ve buna bağlı vasküler direncin azalması nedeniyle maternal kardiovasküler fonksiyonu değiştirebilir. Sezaryen için yapılan yüksek seviyedeki blok üst düzeylerdeki vazomotor segmentlerin kesilmesine ve üç önemli kardiovasküler parametrenin (periferel direnç, venöz dönüş, kardiak debi) azalmasına yol açar (27, 31). Arteriyel hipotansiyon kısa sürebilir. Hipotansiyonun derecesi; bloğun başlama hızına, maternal kardiovasküler sistemin daha önceki durumuna, blok öncesi volüm açığına, hızla tanı konulup tedavi edilmesine bağlıdır (11). Küçük çaplı iğnelerle dura ponksiyonu sonrası başağrısı insidansı daha az gözlenir (11). Keskin olmayan spinal iğne ile baş ağrısının daha az olması, spinal anestezinin sezaryen operasyonlarında daha çok tercih edilmesine neden olmuştur (14).

2.9. Anı (Analjezik Nosiseptif İndeks)

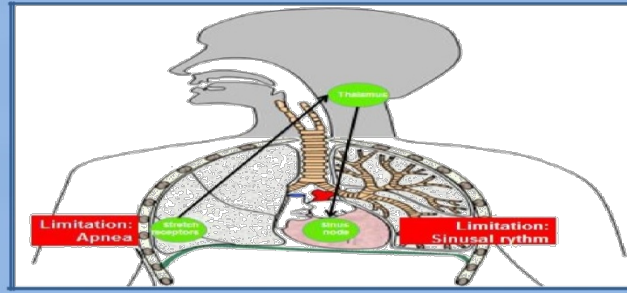
Herhangi bir dış etki olmadığında kalbin çok düzenli bir ritmi vardır, kendi sinus boğumu ve pili tarafından işletilen gerçek bir biyolojik saat gibidir. Ama sağ atrium dokularında bulunan sinüs düğümü izole değildir. Sempatik yol (hızlandırıcı parça) ve parasempatik dalları (moderatör parça) aracılığıyla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

Vücudun parasempatik tonunun kalbin sinüs düğümünü etkilemesi solunumsal sinus ritim bozukluğu ile sonuçlanır. Aslında ana hedef hücrelere gerekli metabolitleri sağayabilmek için organizmanın sabit bir kalp akımını sürdürmesidir. Ancak bu fikir, diyafram üzerinden perikarda iletilen ve ventiküllerin dilatasyon kabiliyetini ve böylece stroke volume azaltan bir yüksek pulmoner basınca sebep olur. Tam aksine, soluk verme ve pulmoner basıncın azalması ventriküllerin rahat bir şekilde genişlemesine ve max stroke volume 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 olmamış gibi parasempatik tonun devre dışı bırakılması (bir aynada yansıması 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 (40,41)



Şekil 6. ANI'yi etkileyen yerler

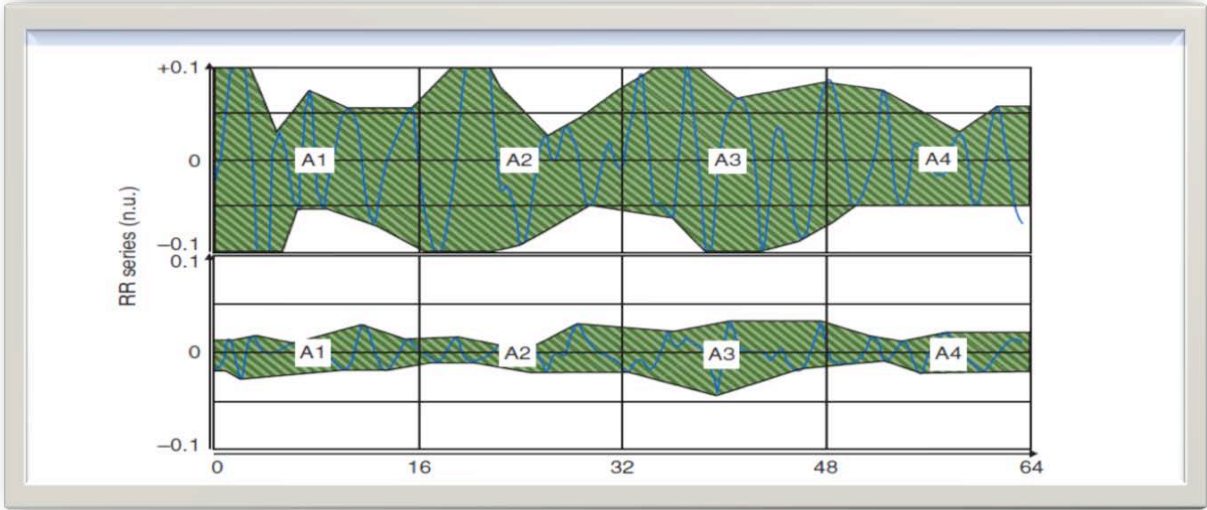
ANI parametresi sadece akciğer içindeki gerilme reseptörleri bir pulmoner genişleme kayıt ettiğinde açıklanabilir (hem pozitif hem negatif ventilasyonda). Bu yüzden bir nefes tıkanıklığı sırasında (örneğin entübasyon) güvenilir bir ANI parametresi almak mümkün değildir.

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).

Solunumsal sinus aritmisine klinik ilgi 1965 de Hon ve Lee doğum sırasında foetal ağrı öncesinde, hatta kalp hızı değişmeden önce gördükleri değişmiş RR serileri ile ortaya çıkmıştır. 1970 civarında, Ewing ve Coll diyabetik hastalarda disotonomi tespit etmek için kısa bir süre üzerinde RR aralıkları varyasyonlarını kullanarak basit testler yapmışlardır. 1977 yılında, Wolf ve Coll miyokard infarktüsü sonrası hastalarda, düşük yaşam beklentisinin, azalmış HRV ile ilişkili olduğunu göstermiştir. 1981 yılında, Akselrod ve Coll HRV i ölçmek için, Fourier dönüşümü ve spektral güç analizi kullanımını ilk kez tarif etmişlerdir.

ANI (analjezi Nosisepsiyon İndeks) otonom sinir sisteminin bir parçası olan parasempatik tonun (p), online sürekli ölçümüdür. P tonun relatif miktarını ölçmek için solunum döngüsü (kendiliğinden veya yapay) tarafından uyarılan P tondaki hızlı artışı kullanır.

P tondaki bu hızlı değişimler elektrokardiyogramda iki R dalgası arasındaki zaman aralıklarındaki değişiklikler olarak ifade olur. Parasempatik component RR serileri filtrelenmesi, normalleştirilmesi ve tekrar örneklendirilmesi sonucu oluşan solunum paternindeki alanın hesaplanması sonrasında değerlendirilir. (Şekil 7). Ölçülen alan ne kadar büyükse, parasempatik ton da okadar anlamlıdır. Aksine ölçülen alan düşerse , parasempatik ton da düşecektir.

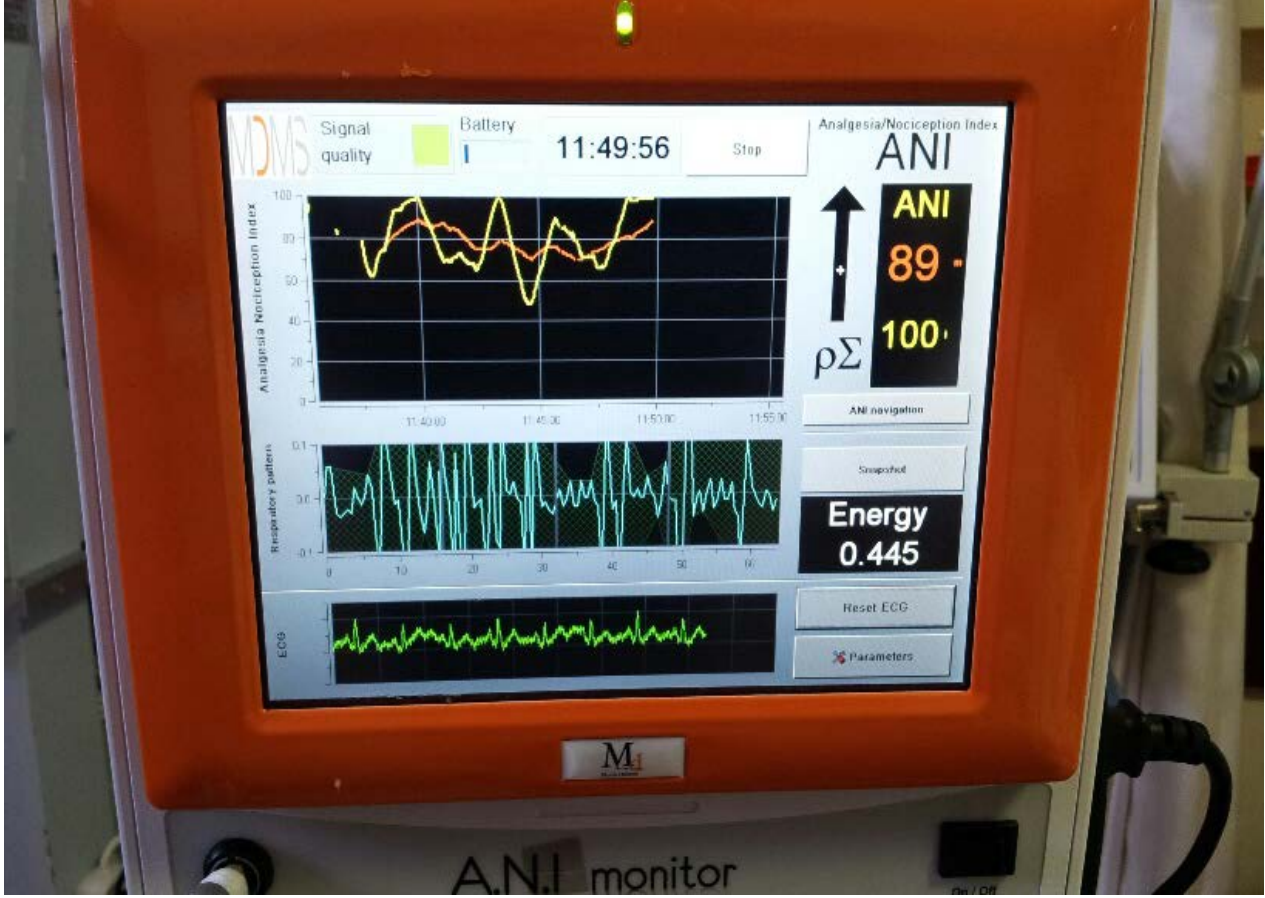


Şekil 7. Solunum patnenindeki alanın hesaplanması

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 görüntüleri (Şekil 8). Sarı anlık ANI değeri, Turuncu ise 4 dk lık ortalama ANI değeridir. Bu indeksler ağırlı uyarı sırasında hemodinamik reaktiviteyi önleyebilir.

ANI indeksi genel anestezi sırasında hemodinamik reaktiviteyi tahmin etmek için geliştirilmiştir. Cerrahi stimülasyon 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 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 8. 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)

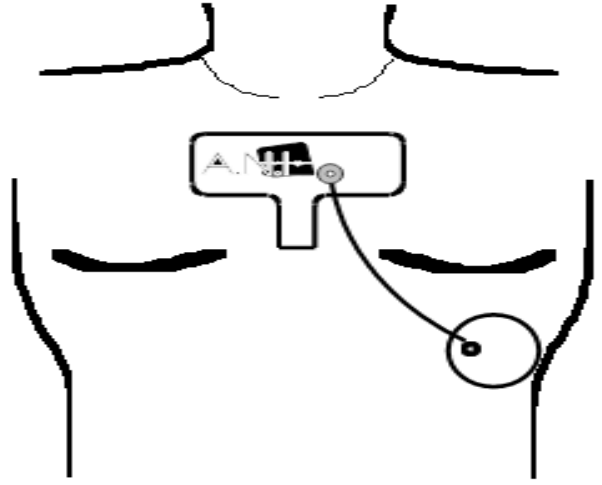
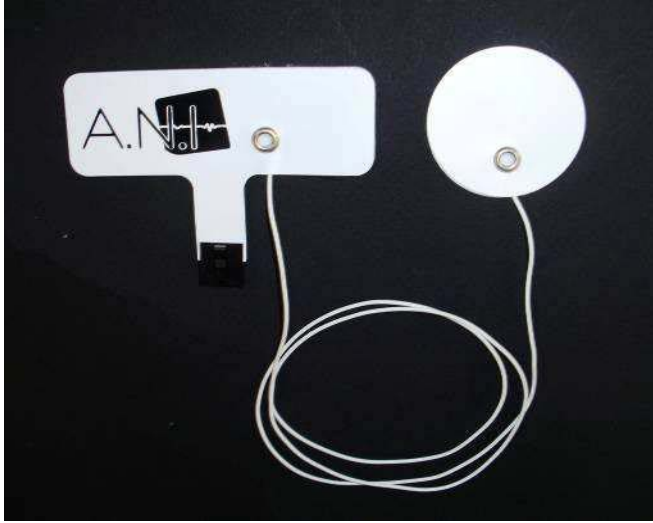
Pace maker

Kardiyak greft

Sinus düğümünü etkileyen ilaçlar (atropine, glikopirolat, efedrin)

Bu durumlarda sinus dugumune gelen bilgiler fizyoljik ve parasempatik tonun gercek durumunu bildiren bilgiler değildir.

Şekil 9. ANI elektrodları



Şekil10. ANI elektrodlarının yerleştirilmesi

2.9.1. 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 12) 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. (Şekil 13) 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 ve ASA I-III risk grubunda olan, çalışma dışı kriterleri bulunmayan 100 hasta çalışmaya dahil edildi. Fakültemiz etik kurulunun 07.02.2014 tarih 2 nolu oturum ve 4 sayılı onayı alındıktan sonra çalışmaya alınacak hastalara operasyondan bir gün önce preoperatif ziyaret yapılarak sözlü ve yazılı onamları alındı.

3. 1. Çalışma dışı bırakma kriterleri

Spinal anestezinin kontrendike olduğu, BMI>30 olan, amid grubu lokal anestezi ilaçlara alerjisi olan, kanama diatezi öyküsü olan hastalar çalışmaya alınmadı.

3. 2. Demografik bilgiler

Hastaların yaş, cinsiyet, boy, kilo değerleri, BMİ (Vücut Kitle İndeksi) skoru, sigara öyküsü ve ek patolojileri sorgulanarak kayıt altına alındı. Ayrıca operasyonun adı kaydedildi.

3. 3. Preoperatif hazırlık

Premedikasyon uygulanmayarak ameliyathaneye alınan hastalara Datex Ohmeda S/5 anestezisi cihazı monitörü kullanılarak; EKG ile kalp atım hızı, non-invaziv kan basıncı, pulse oksimetre ile periferik oksijen saturasyonu monitorize edildi. Oluşabilecek komplikasyonlara karşı genel anestezisi hazırlığı yapıldı.

3. 4. Peroperatif işlemler

Hastalara 20 G kanül ile sol el dorsal yüzünden periferik damar yolu kanülasyonu yapılarak 10 ml/kg/saat'den izotonik solüsyonu 30 dakikada bitecek şekilde iv. yolla verildi. Spinal anestezisi öncesinde hastaların bazal kalp atım hızı (KAH), ortalama arter basıncı (OAB),

periferik oksijen saturasyonu (SPO₂) monitörize edilerek kaydedildi. Hastalara spinal anestezi uygulaması için leteral dekübit pozisyonu verildi. Lomber bölge antiseptik solüsyon ile temizlenerek örtüldü. Tüm hastalara 2ml %2'lik lidokain ile lokal anestezi uygulandıktan sonra 22G spinal iğne ile L3-4 aralığından girilerek serbest BOS akışı görüldükten sonra 15mg 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 0,07 mg/kg dozundan midazolam ve 1-3 µgr/kg fentanil uygulandı.

3. 5. Veri toplama

Spinal anestezi uygulanmış sezaryen cerrahisi yapılacak hastalarda noninvaziv biçimde sternum ksifoid çıkıntısının 2 cm altına gelecek şekilde analjezik nosiseptif indeks (ANİ) paletinin konması ve V5 göğüs derivasyonuna uyan bölgeye EKG paletinin yerleştirilmesi ile elde edilecek analjezik nosiseptif indeks (ANİ) değerlerinin ve hemodinamik parametrelerin spinal anestezi uygulamasından önce, spinal anestezi uygulama sırasında, spinal anestezi yapıldıktan sonra ve belirlenmiş zaman aralıklarında (1.dk,3.dk,5.dk,10.dk vb) hazırlanmış formlara kaydedilmesi ile yapılmıştır. Hastaların ayrıca intraoperatif sedasyon ihtiyacı olup olmadığı kaydedildi. Hastaların T4 seviyesinde olduğu pin-prick testi ile değerlendirildikten sonra cerrahiye başlandı. Ayrıca hastaların postoperatif ağrılarını değerlendirmek amacıyla 1., 2., 3., 4. Saatte VAS (Vizüel analog ağrı skalası) ANİ 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 1)

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

Şekil 11: Vizüel analog ağrı skalası

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

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

Tablo 1. ASA Sınıflaması

3. 6. İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 11.5 (SPSS Inc. Chicago USA) programı kullanıldı. Verilerin değerlendirilmesinde Grup Ortalamalarının karşılaştırılmasında t testi kullanıldı. Postoperatif VAS değerleriyle, postoperatif ANI değerleri arasında korelasyon bakıldı. Sonuçlar ortalama±standard sapma olarak belirtildi ve $p<0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Veriler

Bu çalışmaya Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalında spinal anestezi altında sezaryen operasyonu geçiren 100 hasta dâhil edildi.

Hastaların yaşları 20 ile 42 arasında değişmekte olup ortalama \pm standart sapma olarak, ortalama yaş $31,41 \pm 5,22$ yıl, boyları 1.54 ile 1.85 cm arasında değişmekte olup ortalama \pm standart sapma olarak, ortalama boy $163,68 \pm 6,07$ cm, kiloları 57 ile 91 kg arasında değişmekte olup ortalama \pm standart sapma olarak, ortalama kilo $67,18 \pm 7,26$ kg 'dır. 62 hasta ASA I, 38 hasta ASA II olarak değerlendirilmiş olup demografik veriler tablo 1'de verilmiştir

Tablo 2. Demografik Veriler

	Hasta (n=100)
Yaş (yıl)	$31,41 \pm 5,22$
Boy (cm)	$163,68 \pm 6,07$
Kilo (kg)	$67,18 \pm 7,26$
ASA I/II	62/38

4.2. İntraoperatif Sedasyon İhtiyacı

İntraoperatif sedasyon ihtiyacı olan hastalar ile intraoperatif sedasyon ihtiyacı olmayan hastaların ANI bazal değerleri ile cilt kesisi anındaki ANI değerleri karşılaştırıldı.

İntraoperatif sedasyon ihtiyacı olan hastaların sedasyon ihtiyacı olmayan hastalara göre bazal ANI değerlerinde cilt kesisi anında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görüldü ($p < 0.001$). İntraoperatif sedasyon ihtiyacı ile ANI arasındaki ilişki tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 3 İntraoperatif Sedasyon İhtiyacı ile ANI Arasındaki İlişki

	İntraop sedasyon ihtiyacı var (n=21)	İntraop sedasyon ihtiyacı yok n=(79)	P
Ani Bazal Değeri	63,14 ± 5,82	60,97 ± 6,27	p<0.000
Ani Cilt Kesisi anında	38,09 ± 3,06	59,67 ± 5,81	p<0.000

4.3.Hemodinamik Veriler

Bazal değere göre kalp hızı ve kan basınçlarında % 15 artış olan hastalar hemodinamik olay olarak kabul edildi. Hastalarda operasyon süresince meydana gelen hemodinamik olay anındaki ANI değerleri ile hemodinamik olayın meydana gelmediği andaki ANI değerleri karşılaştırıldı.

Hemodinamik olay varlığında hastaların ANI değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görüldü. (p<0.001). Hemodinamik olay ile ANI Değeri Arasındaki İlişki Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Hemodinamik Olay ile ANI Değeri Arasındaki İlişki

	Hemodinamik Olay Var n=(82)	Hemodinamik Olay Yok n=(333)	P
Ortalama ANI Değeri	42,78 ± 6,31	59,35 ± 5,22	p=0.000

4.4.Postoperatif VAS Değerleri

Spinal anestezi ile sezaryen operasyonu yapılmış olan hastaların postoperatif VAS değerleri ile postoperatif ANI değerleri arasındaki ilişki değerlendirildi.

Postoperatif 1. Saat ANI değeri ile postoperatif 1. Saat VAS değeri arasında negatif yönde, çok güçlü ve çok anlamlı bir korelasyon vardır. ($r = -0.957$, $p = 0.000$)

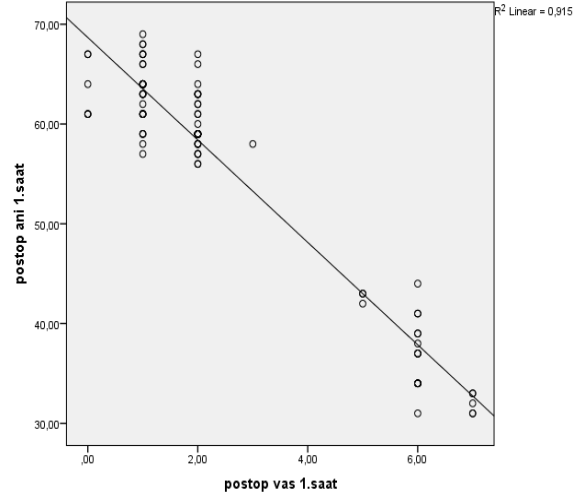
Postoperatif 1. Saat ANI değeri ile postoperatif 1. Saat VAS değeri arasındaki ilişki grafik 2’de gösterilmiştir.

Postoperatif 2. Saat ANI değeri ile postoperatif 2. Saat VAS değeri arasında negatif yönde, çok güçlü ve çok anlamlı bir korelasyon vardır. ($r = -0.891$, $p = 0.000$)

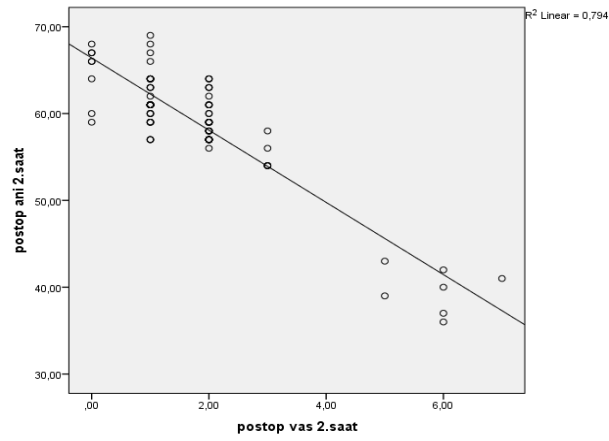
Postoperatif 2. Saat ANI değeri ile postoperatif 2. Saat VAS değeri arasındaki ilişki grafik 3’de gösterilmiştir.

Postoperatif 3. Saat ANI değeri ile postoperatif 3. Saat VAS değeri arasında negatif yönde, çok güçlü ve çok anlamlı bir korelasyon vardır. ($r = -0.947$, $p = 0.000$) Postoperatif 3. Saat ANI değeri ile postoperatif 3. Saat VAS değeri arasındaki ilişki grafik 4’de gösterilmiştir.

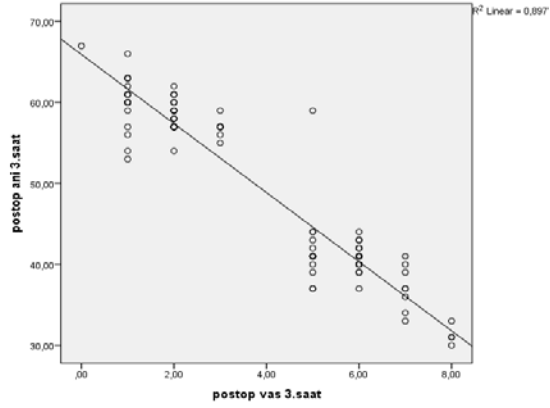
Postoperatif 4. Saat ANI değeri ile postoperatif 4. Saat VAS değeri arasında negatif yönde, çok güçlü ve çok anlamlı bir korelasyon vardır. ($r = -0.954$, $p = 0.000$) Postoperatif 4. Saat ANI değeri ile postoperatif 4. Saat VAS değeri arasındaki ilişki grafik 5’de gösterilmiştir.



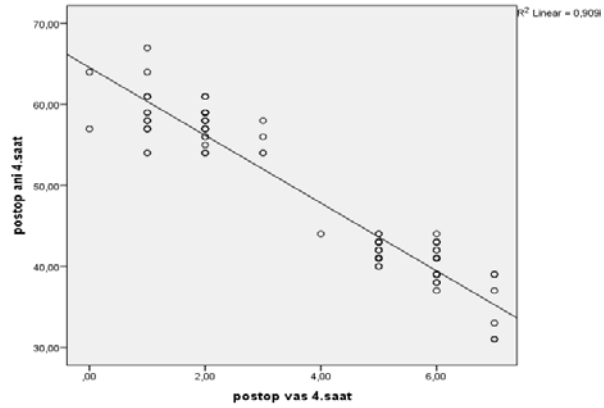
Grafik 1. Postoperatif 1. Saat VAS değeri ile ANI değeri ilişkisi



Grafik 2. Postoperatif 2. Saat VAS değeri ile ANI değeri ilişkisi



Grafik 3. Postoperatif 3. Saat VAS değeri ile ANI değeri ilişkisi



Grafik 4. Postoperatif 4. Saat VAS değeri ile ANI değeri ilişkisi

5. TARTIŞMA

Yaptığımız çalışmanın amacı Spinal anestezi uygulanıp sezaryen cerrahisi yapılacak hastaların korku ve anksiyete duyması sonucu ağrı algısının yanlış değerlendirilmesinin önlenmesi ayrıca yeterli spinal blok etkinliğinin analjezik nosiseptif indeks (ANI) monitörizasyonu kullanılarak hemodinamik parametrelerden önce tespit edilmesi hedeflenmekte olup böylelikle gereksiz ilaç kullanımının azaltılması ve genel anesteziye geçişin önlenmesiydi. Çalışmamız sonucunda Postoperatif ilk 4 Saat ANI değeri ile postoperatif ilk 4 Saat VAS değeri arasında negatif yönde, çok güçlü ve çok anlamlı bir korelasyon varlığı görüldü. İntraoperatif sedasyon ihtiyacı olan hastaların sedasyon ihtiyacı olmayan hastalara göre bazal ANI değerlerinde cilt kesisi anında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma tespit edildi.

Sezeryan anesteziinde, genel ve rejyonel anestezi teknikleri kullanılmaktadır. Son yıllarda rejyonel anestezi hastanın isteği, bilincinin açık olması, aspirasyon riski taşımaması, yenidoğanda solunum depresyonu yapmaması, uterus atonisine yol açmaması gibi avantajlar, nedeniyle tercih edilmektedir. (42)

Spinal anestezi tekniği, cerrahinin birçok alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Hastaların çoğu genel anestezi sonrası uyanamayacaklarından, postoperatif dönemde ise kusmadan, şiddetli ağrılarından, boğaz ağrısından, yutkunma güçlüğü ve öksürmeden endişe duymaktadırlar. Bu nedenle uyanık olarak opere olmayı sağlayacak teknikleri tercih edebilmektedirler. Anestezist açısından; hastanın bilincinin açık olması, hasta ile kooperasyonun sürdürülerek komplikasyonların erken dönemde farkedilmesi, havayolu reflekslerinin korunması nedeniyle özellikle solunum sistemi yönünden problemlili olan hastalarda uygulanabilirliği nedeniyle tercih edilmektedir. Ancak ameliyat ve ameliyathane ortamının oluşturduğu stres ve anksiyete, hasta uyumunun artırılması çözülmesi gereken önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (43). İntraoperatif sedasyon, minimal morbidite ve mortalite riski ile hastanın optimal rahatlığını sağlayarak spinal anestezi kalitesini artırır. Hastaların beklentilerinin değişkenliği, intraoperatif koşulların farklılığı, kullanılan ajanların

değişik farmakokinetik ve farmakodinamik özellikleri nedeni ile bunu elde etmek oldukça zordur. (43)

Sedatif ilaçların, aralıklı bolus enjeksiyonları, önemli kardiyovasküler ve respiratuar değişiklikler yaptığı gibi, bilinç düzeyinde dalgalanmalara da neden olur. İntravenöz anestezikler devamlı değişebilir hızlarda infuzyon ile uygulandıklarında etkileri daha kontrol edilebilir olurken daha az perioperatif yan etkiye neden olurlar. Yine bu şekilde uygulandıklarında hızlı derlenme ve daha iyi kardiyopulmoner stabilite sağlamaktadırlar.

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. Rantanen ve arkadaşları kalp atım hızı değişkenliklerinin cerrahi insizyona karşı artan yanıtta hızlı komponentini göstermişlerdir. CCSA diye hastaların reaksiyonlarını nosisepsiyonun klinik bulgularını, remifentanil konsantrasyonlarını ve insizyonun zararlı etkilerini de içeren bir kombine skorlama sistemi geliştirildi.

Logier ve arkadaşları kalp hızı değişkenliklerinin ölçümü için yeni bir teknik tanımladı ve Jeanne ve arkadaşları ise bu çalışmayı baz alarak bir ANI indeksini bulmuşlardır. ANI'nın hesaplanması respiratuar siklusun EKG'den elde edilen R-R intervali üzerine olan akımı üstüne bina edilmiştir. Böylece eğer parasempatik tonus baskın ise her insipirasyonda kalp atım oranında küçük bir azalma ve R-R intervalinde ise artma olacak ve bu da respiratuar aritmiye neden olacaktır. Filtrelenmiş R-R analizi büyük bir değişkenlik verir. Oysa eğer parasempatik tonus azalırsa her respiratuar siklusun etkisi azalır. Bu nedenle parasempatik tonusun R-R intervali üzerine etkisi parasempatik tonusu tahmin etmede kullanılabilir ve bunun neticesinde analjezi nosisepsiyon uyarı da (balansı da) tahmin edilebilir. Analjezinin azalarak kaybolması

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 monitrisasyon şeklidir. Özellikle genel anestezi hastalarında intraoperatif ve postoperatif olarak sık kullanılmış ve çalışmalar yapılmıştır.

Boselli ve arkadaşları genel anestezi sonrası ve derlenme odasında hastanın ağrısını ANI monitorisasyonu 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 anestezik ve remifentanil kullanılmışlar. Trakeal ekstübasyon öncesi ve sonrası 10.dk da ayrıca derlenme odasında ölçülmüş. Sayısal derecelendirme skalası ile karşılaştırılmış. Sonuç olarak postoperatif ağrı ölçümleri ile derlenme odasındaki ağrı yönetimini optimize yardımcı olduğu tespit edilmiş. (45)

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

Jeanne ve arkadaşları laparoskopik appendektomi veya kolesistektomi cerrahisi olacak 15 hasta üzerinde erken dönem ağrıyla algılamak için ANI ile sistolik kan basıncını ve kalp atım hızını karşılaştırmışlar. Propofol ve remifentanil infüzyonu yapılıp Bispektral indexin 40-60 seviyelerinde tutulması sağlanmış. Orta düzey noniseptif stimlasyonlarında ANI nin kalp atım hızı ve sistolik kan basıncına göre daha duyarlı olduğu gsterilmış. (46)

Jeanne ve arkadaşlarının yaptıkları bir diğer çalışmada 27 erişkin hasta total diz protezi için elektif olarak hazırlanıyor. Genel anestezi yapılan hastalara hedef kontrollü propofol

infüzyonu yapıyor. Bispektral indexin 30-50 seviyelerinde tutulması sağlanmış. Cerrahi öncesi, intraoperatif, uyanma öncesi ve trunkular analjezi sonrası ölçümler alınmış. Postoperatif VAS skorlanması kullanılmış. Uyanık hastalarda ANI performansının diğer gruplara göre daha düşük olarak tespit edilmiş. (47)

Özellikle pediatrik hasta grubu ağrı konusunda daha karmaşık ve hassastır. Sabourdin ve arkadaşları orta kulak ameliyatı olacak 12 pediatrik hastada genel anestezi uygulamışlar. Bispektral indexi 50 olacak şekilde Desfluran ve remifentanil infüzyonu yapmışlar. Hastalara intraoperatif 0,2 mcg/kg/dk remifentanil infüzyonu ile başlayıp 0.16, 0.12, 0.08 ve 0.04 mcg/kg/dk olarak devam etmişler. Beş farklı dozda ANI ile ölçüm yapılmış. ANI anlamlı tüm remifentanil infüzyon oranları için stimülasyonu değerleri ile karşılaştırıldığında azalmış olduğu tespit edilmiş. (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) Spinal anestezi altında hastaların ağrı değerlendirilmesi ile ilgili çalışma bulunmamaktadır.

Migeon ve arkadaşları kaudal anestezi yapıp sevofluran inhale anesteziği ile desteklenen 58 pediatrik vakada cilt kesisi sonrası ağrının erken değerlendirilmesi amacıyla ANI monitorizasyonunu kullanmışlardır. Pupiller diameter değişikliklerinin ANI ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir. (49)

Doğum süreci hem uzun hem de ağırlı bir peryottur. Bu peryodu kadınlar için daha konforlu bir durum oluşturmak için birçok müdahale şekli geliştirilmeye çalışılmıştır. En çok kullanılan yöntemlerden biride Epidural yöntem kullanılarak yapılan doğum şekli. Le guen ve arkadaşları epidural kateter takılmış 45 gebe üzerinde ANI yı vizüel analog ağrı skoru ile karşılaştırarak doğum ağrısını değerlendirmişlerdir. Uterin kontraksiyonları ve her 5 dakikada bir düzenli ölçümler yapılmış sonuç olarak da vizüel analog ağrı skorlamasına paralel sonuçlar elde etmişlerdir. (50)

Yaptığımız çalışmada 100 elektif sezaryan vakasına spinal anestezi yapılarak preoperatif, intraoperatif ve postoperatif ANI değerleri ölçüldü. Hastaların takipleri sırasında kalp hızında ve kan basıncında meydana gelen %15 lik farkı hemodinamik olay olarak kabul edildi. Hastaların takipleri sırasında meydana gelen hemodinamik olayın gerçekleştiği anlardaki ANI ortalamalarının anlamlı bir şekilde bazal ANI değerine göre düştüğü tespit edildi ($p<0.001$). Ayrıca hastaların postoperatif ağrı yönetimi açısından yapılan postoperatif ilk 4 saatlik VAS değerlendirmelerinin de postoperatif dönemde bakılan ANI ile negatif korelasyon gösterdiği tespit edildi. Spinal anestezi yapılmış olan hastaların intraoperatif sedasyon ihtiyacı olduğu zamanki ANI değerlerinin ortalaması ise sedasyon ihtiyacı olmayan andaki ANI değerlerinin ortalamasına göre anlamlı oranda düşük bulundu ($p<0.001$).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak ANI'nın spinal anestezi altında opere olacak sezaryen vakalarında intraoperatif ve postoperatif ağrının bağımsız, sürekli non invaziv ölçüm sağlayabilen ağrı monitorizasyon şekli olarak kullanılabileceğini tespit ettik. Ayrıca intraoperatif dönemde takip edilen hastalarda hemodinamik parametrelerde değişiklik olmadan önce ANI değerlerinde değişiklik olduğunu böylelikle hastalarda erken dönemde sedasyon ihtiyacının olabileceğini tespit ettik.

Yapılacak çalışmalar ile yaptığımız çalışmanın sonuçları hem doğrulanmış olacak hemde spinal anestezi alan hasta grupları açısından 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- Hjerstad 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 - 572
- 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 sayfa 74
- 24-** Özyurt G. Yoğun Bakım, Kristaloit ve Kolloitler. Uludağ Üniversitesi Basımevi 133 – 7
- 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
- 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:A1023
- 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 Cilt 2. Sf:10. Sekil:21; 1990
- 35-** Kayaalp O.S, Tıbbi Farmakoloji, 5. baskı, Feryal Matbaacılık, Ankara,1990,sf:1691
- 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-** Couino BG, Lambert DH. Epidural and Spinal Anesthesia. Borosli PG, Cullen BF, Stoehing RK. Clinical Anesthesia, 31h ED. Philedelphia. JB Lipincott Company:1995 baskı ve sayfa no
- 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, 5-8 Aralık 1996, Bursa: Özet Kitab, 1996: 80-85.
- 43.** Küçükbayram H. Ürolojik girişimlerde spinal anestezi uygulamasında midazolam, propofol ve tiyopentalin sedasyon ve hemodinamik yönden etkilerinin karşılaştırılması. Uzmanlık tezi. Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi. İstanbul. 2005
- 44.** M. Le Guen, a M. Jeanne, b K. Sievert, a M. Al Moubarik, a T. Chazot, a P.A. Laloë, aJ.F. Dreyfus, c M. FischleraThe 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.** 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.
- 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.** M Jeanne, M.D., Ph.D.1,2 Delecroix, M.D.1J De Jonckheere, Ph.D.2A Keribedj1R Logier, Ph.D.2B Tavernier, M.D.Ph.D.Variations of the Analgesia Nociception Index during propofol anesthesia for total knee replacement 11. Pôle d'Anesthésie Réanimation, Centre Hospitalier Universitaire, Lille,
- 48.** Sabourdin N, Arnaout M, Louvet N, Guye ML, Piana F, Constant I Pain monitoring in anesthetized children: first assessment of skin conductance and analgesia-nociception index at different infusion rates of remifentaniil Paediatr Anaesth. 2013 Oct;23(10):962. doi: 10.1111/pan.12237.
- 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.** 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

