

T.C
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

GERİATRİK HASTALARDA UYGULANAN SPİNAL
ANESTEZİDE PROFİLAKTİK EFEDRİN, RİNGER LAKTAT
VE KOLLOİD UYGULAMALARININ HEMODİNAMİK
PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Pelin UZUN SARITAŞ

Anesteziyoloji ve Reanimasyon
Anabilim Dalı
TIPTA UZMANLIK TEZİ

ESKİŞEHİR
2010

T.C
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

GERİATRİK HASTALARDA UYGULANAN SPİNAL
ANESTEZİDE PROFİLAKTİK EFEDRİN, RİNGER LAKTAT
VE KOLLOİD UYGULAMALARININ HEMODİNAMİK
PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Pelin UZUN SARITAŞ

Anesteziyoloji ve Reanimasyon
Anabilim Dalı
TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŐMANI
Prof. Dr. Birgöl YELKEN

ESKİŞEHİR
2010

TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI

T.C.

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Dr. Pelin UZUN SARITAŞ'a ait ‘ ‘ Geriatrik hastalarda uygulanan spinal anestezide profilaktik efedrin, ringer laktat ve kolloid uygulamalarının hemodinamik parametreler üzerine etkilerinin karşılaştırılması ’ ’ adlı çalışma jürimiz tarafından Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Tarih:

Jüri Başkanı	Prof. Dr. Birgül YELKEN Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD
Üye	Prof. Dr. Belkıs TANRIVERDİ Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD
Üye	Prof. Dr. Cemil SABUNCU Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fakülte Kurulu'nun ---/---/--
Tarih ve --/-- Sayılı Kararıyla onaylanmıştır.

Prof.Dr.Zübeyir KILIÇ
Dekan

TEŞEKKÜR

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim dalında yapmış olduğum uzmanlık süresince bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren sayın hocalarım Prof. Dr. Birgül YELKEN'e, Prof. Dr. Belkıs TANRIVERDİ'ye , Prof. Dr. Cemil SABUNCU'ya, Prof. Dr. Yılmaz ŞENTÜRK'e, Prof. Dr. Sacit GÜLEÇ'e, Doç. Dr. Ayten BİLİR'e, Yrd. Doç. Dr. Serdar EKEMEN'e ve tezimin istatistiklerinin hazırlanmasında bana yardımcı olan Biyoistatistik Anabilim Dalından Araştırma Görevlisi Dr. Ahmet MUSMUL'a, sonsuz sevgi ve şükranlarımı sunarım.

ÖZET

Sarıtaş, P. Geriatrik hastalarda uygulanan spinal anestezide profilaktik efedrin, ringer laktat ve kolloid uygulamalarının hemodinamik parametreler üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Tıpta Uzmanlık Tezi, Eskişehir, 2010. Spinal anestezinin avantajları yanında hipotansiyon, baş ağrısı, bel ağrısı, nörolojik sekeller, bulantı, kusma, menenjit, meningismus, idrar retansiyonu gibi bir takım komplikasyonları mevcuttur. Biz de çalışmamızda geriatrik hastalarda uygulanan spinal anestezide profilaktik olarak uygulanan efedrin, ringer laktat ve kolloid solüsyonlarının hemodinamik parametreler üzerine etkilerini araştırmayı planladık. Fakülte etik kurul onayı alındıktan sonra American Society of Anesthesiologists (ASA) I-II grubuna giren ürogenital sistem cerrahisi uygulanacak, spinal anestezi için kontrendikasyonu olmayan, 60 yaş ve üstü 75 olgu alındı. Olgular 25 kişilik 3 gruba ayrılarak, gruplar R, K ve E olarak isimlendirildi. Grup R'ye operasyondan 20 dk. önce pump ile 1000 ml ringer laktat + 2 ml % 0.9'luk NaCl; Grup K'ya operasyondan 20 dk. önce pump ile 500 ml HES solüsyonu; Grup E'ye operasyondan 20 dk önce pump ile 1000 ml ringer laktat +(2 ml volümde) 10 mg efedrin verildi. Hastaların idamesi 5 ml/kg/saat olacak şekilde ringer laktat ile sağlandı. Hastaların sistolik kan basınçları (SKB), diastolik kan basınçları (DKB), ortalama kan basınçları(OKB), kalp atım hızları (KAH) ve periferik oksijen saturasyonları (SpO2) pump ile infüzyona başladıktan sonra 5, 10, 15 ve 20. dk'larda, ponksiyon öncesinde ve intraoperatif olarak kayıt edildi. Hastaların sıvı verilmeden önceki değeri baz alınarak sistolik kan basıncındaki % 30 luk düşme ve sistolik kan basıncının < 90 mmHg olması hipotansiyon olarak kabul edilerek ve 5 mg i.v. efedrin ile müdahale edildi. Hastalar gelişebilecek yan etkiler bakımından takip edildi. Elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirildi. Tüm gruplarda SKB, DKB ve OKB 'nin ponksiyon öncesi ve İntraoperatif 5. dakikası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış tespit edilmiştir. Elde edilen verilere göre yaşlı popülasyonda her üç yöntemin de güvenle kullanılabileceği fakat kolloid infüzyonu uygulanan hastalarda hemodinamik parametrelerin daha stabil seyrettiği kanısına vardık.

Anahtar Kelimeler : Spinal anestezi, kristaloid, kolloid, efedrin

ABSTRACT

Sarıtaş, P. Comparison of the effect of prophylactic ephedrine, ringer's lactate and colloid applied during spinal anesthesia on hemodynamic parameters in geriatric patients. Eskisehir Osmangazi University Faculty of Medicine Department of Anesthesiology and Reanimation Medical Specialization Thesis, Eskisehir 2010. Beside the advantages of spinal anesthesia, there are some complications such as hypotension, headache, back pain, neurological deficits, nausea, vomiting, meningitis, meningismus and urinary retention. We planned to investigate the effects of prophylactic ephedrine, ringer's lactate and colloid applied during spinal anesthesia on hemodynamic parameters in geriatric patients. After our study was approved by faculty ethics committee, 60 years old or older 75 cases meet American Society of Anesthesiologists (ASA) I-II groups, planned urogenital tract surgery, without contraindication for spinal anesthesia and were included the study. Cases were divided for 3 groups and they were termed as group R, C and E. Group R received 1000 ml ringer lactate + 2 ml 0.9% of NaCl with pump 20 min before surgery, Group C received 500 ml HES solution with pump 20 min before surgery and Group E received 1000 ml ringer lactate + (2 ml of volume) 10 mg ephedrine 20 min before surgery. Maintenance of patient was provided by ringer lactate for 5 ml/kg/h. The systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR) and peripheral oxygen saturation (SpO₂) of patients were recorded at 5, 10, 15 and 20 minutes after start of pump infusion, before puncture and intraoperatively. Based on the baseline values before fluid introduction, 30% of decrease in systolic blood pressure and <90 mmHg of systolic blood pressure were considered as hypotension and hypotension was interfered by 5 mg intravenous ephedrine. Patients were followed in terms of the possible side effects. For all groups, there were statistically significant increases at values of SBP, DBP, before puncture and intraoperative 5. minutes values of MAB. According to our results, we concluded that all 3 methods can be used safely in elderly population but hemodynamic parameters were more stable in patients introduced colloid infusion.

Key Words: Spinal anesthesia, crystalloid, colloid, ephedrine

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Tarihçe	3
2.2. Vertebral Kolonun Anatomik Yapısı	3
2.3. Dermatomlar	5
2.4. Spinal Anestezinin Sistemlere Etkisi	6
2.5. Spinal Anestezi Endikasyonları	9
2.6. Spinal Anestezi Kontrendikasyonları	9
2.7. Spinal Anestezi Komplikasyonları	10
2.8. Spinal Anestezi İle Gelişen Hipotansiyonu Önleme Yöntemleri	11
3.GEREÇ VE YÖNTEM	16
4.BULGULAR	18
5.TARTIŞMA	26
6.SONUÇ	31
KAYNAKLAR	

SİMGELER VE KISALTMALAR

ASA	American Society of Anesthesiologists
BOS	Beyin Omurilik Sıvısı
dk.	Dakika
DKB	Diastolik kan basıncı
EKG	Elektrokardiyografi
HES	Hidroksietil Nişasta
İ	İntraoperatif
Kalp atım hızı	KAH
kvs	Kardiyovasküler sistem
LA	Lokal anestezi
mcg.	Mikrogram
mlt	Mililitre
mg.	Miligram
OKB	Ortalama kan basıncı
ORT	Ortalama
PÖ	Ponksiyon Öncesi
SKB	Sistolik kan basıncı
SpO2	Periferik oksijen saturasyonu
SS	Standart Sapma
Y	Yükleme

ŞEKİLLER

	Sayfa
2.1. Vertebral kolon ligamentlerinin anatomisi	4
2.2. Spinal girişim sırasında geçilen katmanlar	5
2.3. Dermatomlar	6
4.1. Olguların sistolik kan basıncı değerlerinin gruplara göre dağılımı	22
4.2. Olguların diastolik kan basıncı değerlerinin gruplara göre dağılımı	23
4.3. Olguların ortalama kan basıncı değerlerinin gruplara göre dağılımı	23
4.4. Olguların kalp atım hızlarının gruplara göre dağılımı	24

TABLÖLAR

	Sayfa
4.1. Grup R'nin blok öncesi ve blok süresindeki sistolik, diastolik, ortalama kan basınçları ve kalp atım hızları	18
4.2. Grup K'nin blok öncesi ve blok süresindeki sistolik, diastolik , ortalama kan basınçları ve kalp atım hızları	19
4.3. Grup E'nin blok öncesi ve blok süresindeki sistolik, diastolik , ortalama kan basınçları ve kalp atım hızları	21
4.4. Grupların blok öncesi ve blok sırasındaki periferik oksijen saturasyonları	24

1. GİRİŞ

Spinal anestezi, lokal anestezi ilaçlarının subaraknoid aralığa verilmesiyle spinal sinir köklerinde geçici blok oluşturan bölgesel anestezi yöntemidir. Spinal anestezinin etkisi hızlı başlar. Ayrıca kolay uygulanabilir olması pek çok girişimde spinal anesteziyi tercih edilebilir bir yöntem haline getirmiştir. Bu girişimlerden başlıcaları alt abdominal, inguinal, urogenital, rektal ve alt ekstremitte cerrahisidir (1-5)

Spinal anestezinin; operasyon sırasında hastanın bilincinin açık olması, spontan solunumun devam etmesi, havayolu reflekslerinin korunması, postoperatif dönemde analjezinin devam etmesi ve hastanın erken mobilizasyonu gibi önemli avantajları olduğu bilinmektedir (5).

Spinal anestezinin avantajları yanında hipotansiyon, baş ağrısı, bel ağrısı, nörolojik sekeller, bulantı, kusma, menenjit, meningismus, idrar retansiyonu gibi birtakım komplikasyonları mevcuttur. Sempatik denervasyon ve hipotansiyon spinal anestezinin en sık görülen yan etkisidir (%10-40). Sempatik blokaj sonucu venöz göllenme nedeniyle olur. Sempatik blokaja bağlı olarak sistemik vasküler direnç ve kardiyak debi düşmekte, bu tabloya bradikardi ve kontraktibilite artışı eklenince hipotansiyon gelişmektedir. Pregangliyoner sempatik lifler T1-L2 segmentlerinden kaynaklandığı için, L2 altındaki bloğun kardiyovasküler etkisi minimal iken, blok yükseldikçe sempatik bloğun derecesi artar. Blok T1-3'e yükseldiğinde tam sempatik denervasyon gelişir. Bu durumda kardiyokselatör lifler de etkilenir ve hipotansiyon gelişir. Özellikle yaşlılarda hipotansiyon, doku hipoksisine bağlı gelişen serebral iskemi, miyokard infarktüsü, akut renal yetmezlik, kardiyak arreste kadar giden bir dizi problemlere sebep olabilir (4-9).

Bu nedenle spinal anestezi sırası ve sonrasında meydana gelebilecek hipotansiyonun engellenmesi amacıyla alınan önlemler tedaviden daha önemlidir. Şimdiye kadar, hipotansiyonun gerek profilaksisi gerek tedavisi için venöz dönüşü artıran fizik yöntemler, çeşitli volüm genişleticiler ve vazopressör ajanlar kullanılmıştır (10).

Kristaloid ve kolloid sıvıların hipotansiyonu önlemek amacıyla spinal anesteziden önce verilmesi en sık uygulanan yöntemdir. Yapılan pek çok araştırma,

kristaloid sıvıların kolloid sıvılara göre hipotansiyonu önlemedeki etkinliğinin tartıřmalđ olduğunu ortaya çıkarmıştır (11-18).

Blok ncesi kristaloid solüsyonun verilmesi hipotansiyon insidansını azaltması bakımından önerilmektedir. Ancak kristaloid solüsyonunun bu konudaki değeri tartışmalıdır. Efedrin infüzyonu kristaloid solüsyonuna efektif bir alternatif olabilir (19).

Yaşlı hastalarda cerrahi ve anesteziik yönetim genç hastalarla karşılaştırıldığında daha karmaşık ve güçtür. Yaşlı hastaların bakımları açısından operasyon odasında, operasyon sonrası bakım unitelerinde ve yoğun bakımda calışan sağlık personeli yaşlanmanın fizyolojisini ve bu fizyolojinin patolojik durumlarla ilişkisini iyi bilmelidir. Yaşlanmaya bağlı gelişen fizyolojik değişiklikler sonucu organ sistemlerinin fonksiyonel kapasitesi azalır. Bu nedenle yaşlı hastalar, cerrahi stres ve organ fonksiyonlarında perioperatif zayıflamaya karşı daha hassastırlar (20,21).

Yaşlı hastalarda artmış sempatik aktivite azalmış baroreseptör aktivitesi ile birliktelik gösteririr. Yaşlı hastalarda sensoriyal bloğun seviyesine göre %5-80 oranında hipotansiyon bildirilmiştir (22).

Biz alışmamızda geriatrik hastalarda uygulanan spinal anestezide profilaktik olarak uygulanan efedrin, ringer laktat ve kolloid solüsyonlarının hemodinamik parametreler üzerine olan etkilerini araştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.Tarihçe

Bir nörolog olan J. Leonard Corning (5), 1885 yılında önce köpeklerde deneysel amaçlarla, sonra insanlarda kronik ağrı tedavisinde intervertebral kokain enjeksiyonu uygulamasını tanımlamıştır. Ancak bu girişimlerin spinal veya epidural uygulama olduğuna ilişkin kesin bulgu bulunmamaktadır. Spinal girişim alanında en önemli adımlardan biri 1891 yılında Heinrich Quincke'nin (5) ilk lumbal ponksiyonu olmuştur. Quincke'nin tarif ettiği spinal girişim sayesinde ilk spinal anestezi uygulaması 1899 yılında, Alman cerrah August Bier ve asistanı Hildebrand tarafından gerçekleştirilmiştir.(5,23,24)

2.2.Vertebraal Kolonun Anatomik Yapısı

Kemik Yapılar

Vertebraal kolon; 7'si servikal, 12'si torasik, 5'i lumbal, 5'i sakral ve 4'u koksigeal olmak üzere 33 vertebradan oluşur. Vertebraal kolon dört noktada eğrilik gösterir. Servikal ve lumbal eğriliklerin konveksitesi öne, torasik ve sakral eğriliklerin konveksitesi ise arkaya bakar.

Spinöz çıkıntılar: Spinöz çıkıntılar servikal ve lumbal bölgede horizontale yakın seyredir. Servikal bölgede spinöz çıkıntının açısı, lumbal bölgedeki kadar olmasa da yeniden genişler ve orta hattan dik bir açıyla girişe olanak sağlar. Uygulamada teknik olarak en kolay, en güvenilir ve sık kullanılan aralıklar L3-4 ve L4-5 aralıklarıdır. İliak kristaları birleştiren çizgi L4 spinöz çıkıntısı veya L4-5 aralığından geçer. Spinal veya epidural girişimin L3 vertebraasının altından yapılması daha güvenilir ve kolaydır (6,25)

Ligamentler

Vertebraal kolonun bütünlüğünü sağlayan ve spinal kordun korunmasına yardımcı olan ligamentler aynı zamanda işlem sırasında iğnenin geçtiği katmanların bir kısmını oluşturur (Şekil 1,2).

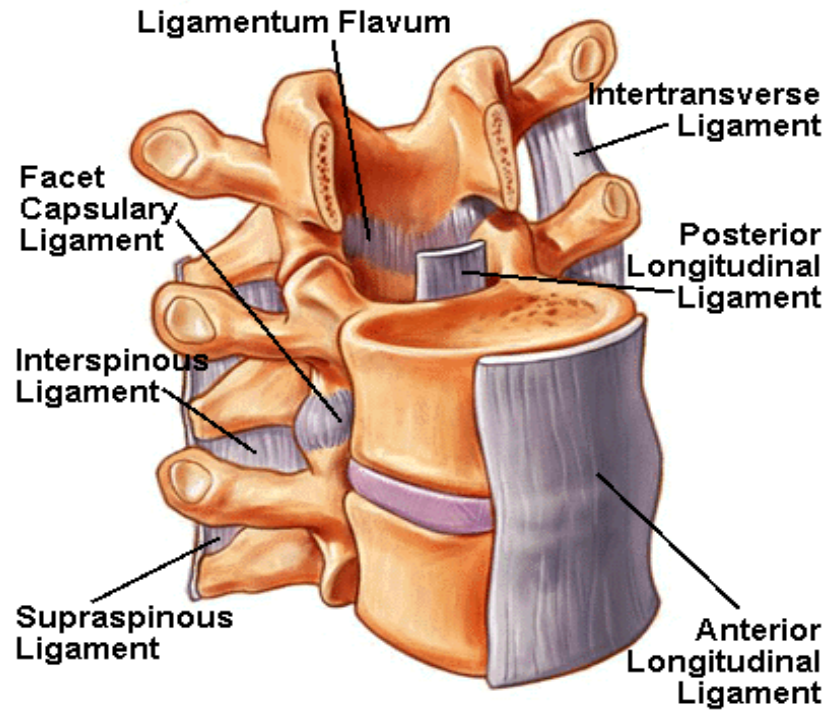
Bu ligamentler önden arkaya doğru;

- 1- Anterior longitudinal ligament
- 2- Posterior longitudinal ligament

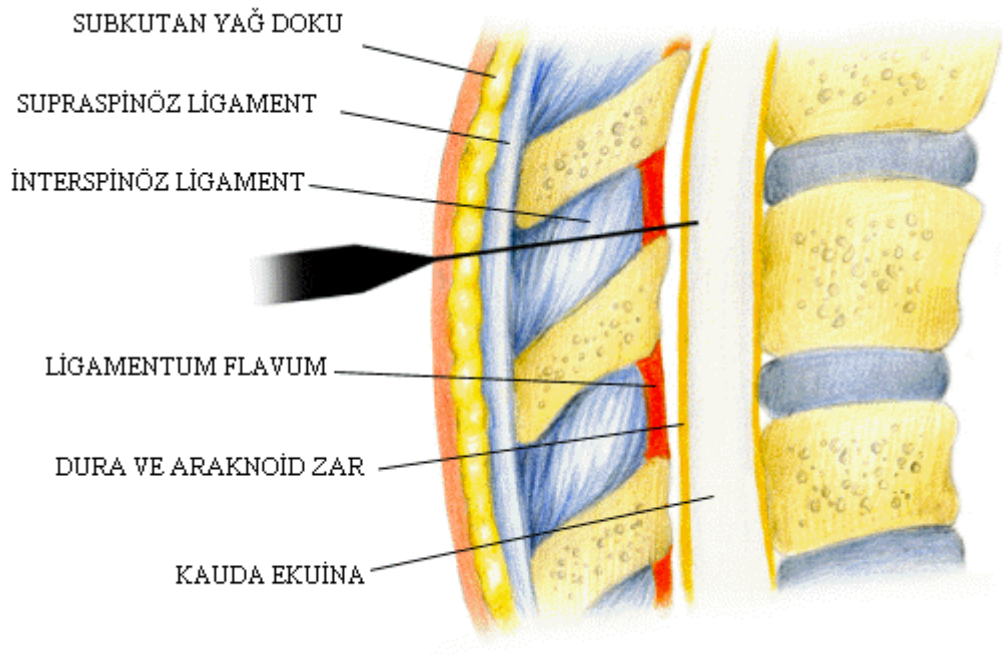
3-Ligamentum flavum: Vertebra arkuslarını birleştiren, sağlam, kalın, sarı renkli fibröz bantlardan oluşur. Lumbal bölgede en kalındır. Geçilmesiyle direnç kaybı hissedilir.

4- İnterspinöz ligament

5-Supraspinöz ligament: C7-S5 arasında spinöz çıkıntıların uçlarını birleştiren kuvvetli bir fibröz kordondur. Yaşlılarda kalsifiye olup orta hattan girişi zorlaştırabilir (6).



Şekil 2.1. Vertebral kolon ligamentlerinin anatomisi (25)



Şekil 2.2. Spinal girişim sırasında geçilen katmanlar (26)

Spinal Meninksler:

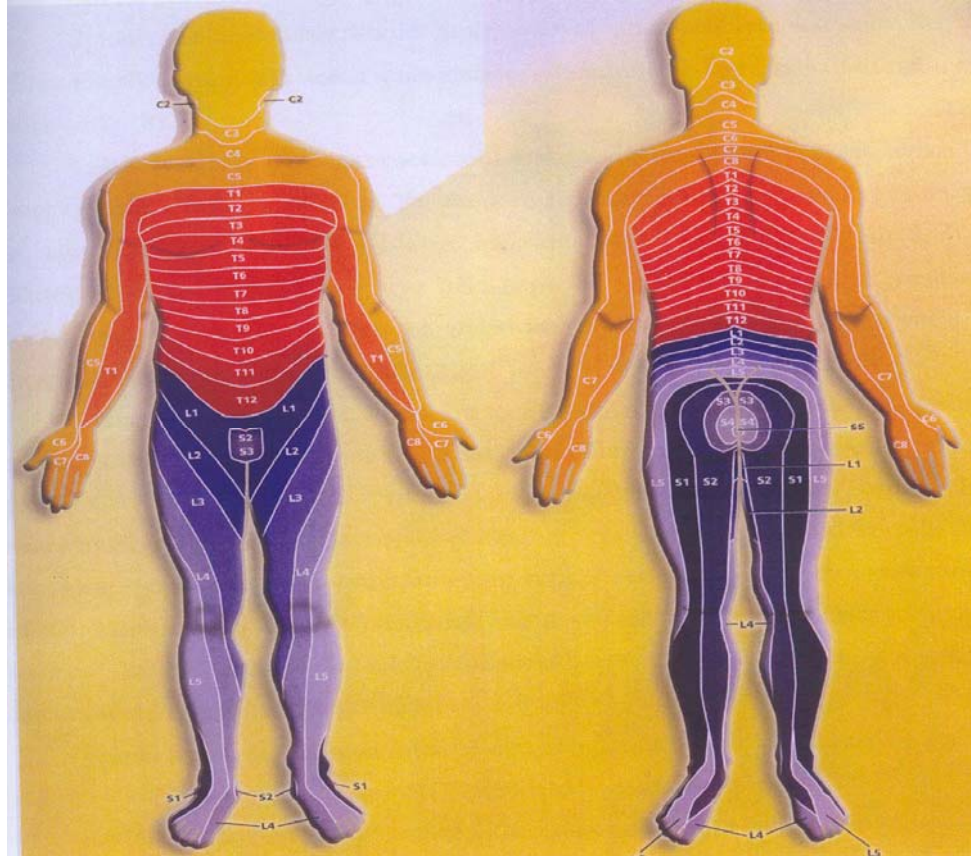
Omurilik, beyni saran koruyucu tabakaların devamı olan üç zarla çevrilidir. Bunlar spinal dura, araknoid membran ve piamaterdir (6).

Spinal Kord ve Sinirler

Spinal kord, *foramen magnum* hizasında başlar ve *conus medullaris* halinde sonlanır. Ön ve arka köklerin birleşmesinden oluşan 31 çift spinal sinir, üst kısımlarda hemen hemen kendi hizalarında vertebral kanalı terk ederken, aşağıda kendi intervertebral foramenlerine ulaşmak üzere giderek artan eğimli bir yol izlerler. Bunun sonucunda lumbal ve sakral sinirler kauda ekuinayı oluştururlar (6).

2.3. Dermatolar

Vertebral kanalı terkeden sinirlerin derideki yayılım alanları dermatoları belirler (Şekil 3). Dermatolar anestezi düzeyinin ve komplikasyonların değerlendirilebilmesi açısından çok önemlidir (6).



Şekil 2.3. Dermatolar (27)

C8 dermatomu: Küçük parmak, **T1-2 dermatomu:** Kol ve önkolun iç yüzü, **T4 dermatomu:** Meme başı hizası, **T6-7 dermatomu:** Ksifoid hizası, **L1 dermatomu:** İnguinal bölge, **S1-4 dermatomu:** Perine

2.4. Spinal Anesteziinin Sistemlere Etkileri

1-Sinir iletimine etkileri: Spinal anestezide verilen anestezik ajan subaraknoid aralıkta spinal kordun anterior ve posterior sinir kökleri, dorsal kök ganglionu, ön ve arka boynuzdaki sinapslar ile spinal kord parankimasındaki inen ve çıkan yollar üzerine etkilidir.

Lokal anesteziklerin blok etkisi, yavaş ağrı duyusu taşıyan nonmyelinize C lifleri gibi daha küçük liflerde ve sempatik impulsları taşıyan B liflerinde çok kolaydır. Otonomik impulsları taşıyan orta büyüklükteki ince myelinize B lifleri sıklıkla erken bloke olur ve yavaş ağrı duyusunun dönüşünden önce blok döner. A liflerinde blok başlangıcı daha yavaş ve süresi daha kısadır.

Genellikle sempatik paralizi daha diffüzdür ve sensoriyal bloğun 2-4 segment üzerine çıkabilir. Bazı hastalarda preganglionik blok, 4 ya da daha fazla segment yükseğe çıkabilir ve aşırı kan basıncı değişikliklerine neden olabilir. Sempatik blok genellikle önce başlar ve geç yok olur. Motor blok seviyesi genellikle sensoriyal bloğun 2-4 segment altındadır (1).

2-Kardiyovasküler sisteme etkileri: Spinal anestezi; atım hacmi, kalp atım hızı (KTA), kalp debisi (KD), arteriyel direnç ve arteriyel kan basıncında değişikliklere neden olur.

Kalp atım hızı: Spinal anestezide %5-25 azalmaktadır. Spinal anestezi süresi boyunca kalbe gelen sempatik impulslar azalarak, yerini parasempatik etkiye bırakır ve KTA azalabilir. Aslında vagal etkiler klinik olarak aktive edilmedikçe, kardiyokselerator sempatik blokaj KTA'da sınırlı bir düşmeye neden olur. KTA'da refleks azalmaya neden olabilen, spinal anestezi ile birlikte kardiyak preloadun azalması, sempatik kardiyokselerator liflerin inhibisyonundan daha önemlidir. "Bainbridge" refleksine benzemeyen, santral vagal merkeze gidecek afferent vagal ark gerektiren bu kardiyak reflekslerin, sağ atrium ile sağ ventrikül ve büyük venlerde bulunan intrinsik kronotropik germe reseptörleriyle etkili olduğu bilinmektedir. Orta derecede bradikardi, kardiyokselerator sinir bloğu nedeniyle olabilir, ciddi bradikardi veya spinal anestezi indüksiyonundan uzun zaman sonra görülen bradikardi daha çok venöz dönüşün azalması nedeniyledir. Spinal anesteziden sonra bütün hastalarda kalp debisi %10-30 oranında düşmektedir.

Kalp debisi: Preload, afterload, kontraktilite ve KTA olmak üzere 4 değerinde değişikliklerinden etkilenir. Spinal anestezi esnasındaki preload tahminleri, indirekt olarak pulmoner arter uç (*wedge*) basıncı veya santral venöz basınçtaki değişikliklerle belirlenebilir.

Afterload, ventrikül büyüklüğü ölçülerine ve meydana getirmesi gereken basınç ile duvar kalınlığına bağlıdır. Kontraktilite ve KTA, kalp debisinin afterload ve preloaddan bağımsız belirleyicidir. Yüksek torasik sempatik sinir liflerinin bloğu myokardın kontraktıl safhasına etkili olabilir.

Kalp debisi normal klinik sınırlarda kalacak şekilde KTA'dan etkilenir. Ancak kalp atımı dakikada 60 atımdan 40'a düştüğü zaman kalp debisinde %33 kadar bir azalmaya neden olur. Kalp atım volümü, spinal anestezi esnasında %5-25

kadar düşebilir. Spinal anestezi süresi boyunca kalp atım hacmindeki azalma; preload ve kontraktilitede azalma veya afterloaddaki artma nedeniyledir. Preloaddaki azalma, venöz dilatasyona bağlıdır ve spinal anestezi esnasındaki atım hacmindeki azalmanın temel nedeni olarak görülür (6,28)

Hipotansiyon: Hipotansiyon oluşumunda arteriyel dilatasyon yanında venöz dolaşımdaki değişiklikler de önemlidir. Ven ve venüllerde de arter ve arteriollerdeki kadar tonus kaybı söz konusudur. Ancak denerve olan venler tonuslarını koruyamadıklarından maksimum derecede dilate olurlar. Venöz kapasite artışı ve kanın periferde göllenmesi sonucunda venöz dönüş azalır, kardiyak output ve kan basıncı düşer. Pregangliyoner sempatik lifler T1-L2 segmentlerinden kaynaklanırlar. Bu nedenle L2 segmentinin altında kalan bloklarda kardiyovasküler etkiler minimal düzeyde oluşur. Bu segmentin üstüne çıkan bloklarda ise sempatik denervasyonun derecesi artar. T1-T3'e ulaşan blok tam sempatik denervasyon ile sonuçlanır. Pregangliyoner kardiyokselelatör T1-T4 liflerinin blokajı ve venöz dönüşteki azalma sonucu sağ kalp basıncı düşer, gerilme reseptörleri aracılığıyla bradikardi gelişir. Kan basıncı değerlerinin kontrol değerinin %25'i kadar düşmesi halinde hipotansiyon tedavi edilmelidir. Spinal anestezi planlanan hastada volüm açığı varsa hipotansiyon daha belirgin şekilde ortaya çıkar. Bu nedenle hastalara işlem öncesinde intravenöz sıvı verilmesi önemlidir. Hipotansiyon gelişen hastada intravenöz sıvı verilmesi hızlandırılır, baş uygun pozisyona alınarak oksijen verilir (6).

3-Solunum sistemine etkileri: Genel olarak sensoriyal blok seviyesi T4'e kadar olan spinal anestezi, pulmoner ventilasyonu bozamaz. Yüksek spinal anestezinin solunumu bozduğu düşünülmüştür. Ancak tüm torakal spinal sinir köklerinin bloğu halinde bile inspiratuar kapasitenin %20 azaldığı gözlenmiştir. Çünkü spinal anestezi sırasında motor düzey, sensoriyal düzeyin 2-3 segment altındadır. Bununla birlikte ekspiratuar rezerv volüm ve öksürebilme yeteneği belirgin olarak azalır. Ayrıca bronşiyal kaslara giden sempatikler üst 5. veya 6. torakal segmentten kaynaklanır. Yüksek spinal blok sonucu predominant vagal etki nedeniyle bronşiyal spazm ve affektif dispne adı verilen soluyamama hissi olabilir (1,29,30,31).

4- Üriner sisteme etkileri: Spinal anestezi sırasında ortalama arter basıncı 50 mmHg'nın altına düşene kadar renal kan akımı korunur. 50 mmHg'nın altına

düşmesi durumunda ise renal kan akımı ve idrar çıkışında geçici azalmalar olur. Normotansif normovolemik hastalarda bu durumun klinik önemi fazla yoktur (5). Spinal anestezinin mesane fonksiyonuna etkisi en son geri döner ve bu nedenle postoperatif üriner retansiyon olabilir (29).

5- Gastrointestinal sisteme etkileri: Sempatik blokajın T5-L1 düzeyine ulaşması sonucunda parasempatik tonus hakimiyeti ön plana çıkar ve buna bağlı olarak ince barsaklarda kontraksiyon ve sfinkterlerde gevşeme olur. Bu etki, karın duvarının gevşemesi ile birlikte iyi cerrahi koşullar sağlar (1,32,33).

2.5. Spinal Anestezi Endikasyonları

Spinal anestezi; alt ekstremitte, perine ve alt karında cerrahi veya başka nedenlere bağlı ağrının giderilmesinde, obstetrik anestezide kullanılabilir (34,35).

Spinal anestezi mükemmel kas gevşekliği sağladığı için karın cerrahisinde, obstetrik anestezide, ağrısız doğumda ve sezaryenlerde kullanılabilir. Spinal anestezi uygulaması epidural anestezie göre hem daha kolaydır hem de kullanılan lokal anestetik miktarı daha düşüktür. Kronik böbrek ve/veya karaciğer yetmezliği olan hastalarda da spinal anestezi iyi tolere edilir. Ancak etki başlangıcı daha hızlı, anestezinin segmental dağılımı her zamanki doz-hacim kullanıldığında iki-üç segment daha fazla ve anestezinin süresi daha kısa olabilir (1). Kalça ve alt ekstremitte cerrahisinde kan kaybı, derin ven trombozu, akciğer embolisi ve yaşlı hastalarda postoperatif konfüzyon ve deliryum daha az olur (36).

2.6. Spinal Anestezi Kontrendikasyonları

A- Mutlak Kontrendikasyonlar

Hastanın istememesi, koagülopati ya da diğer kanama bozuklukları, enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon, ciddi hipovolemi, artmış kafa içi basıncı, antikoagülan kullanımı, sistemik enfeksiyonlar (sepsis, bakteriyemi), spinal kord hastalıkları, ciddi koroner arter hastalığı, ciddi stenotik kapak hastalıkları ile beraber kalp yetmezliği

B- Rölatif Kontrendikasyonlar

Ciddi vertebral kolon deformiteleri, periferik nöropatiler, geçirilmiş spinal cerrahi, preoperatif aspirin ve heparin kullanımı, idiopatik hipertrofik subaortik

stenoz ve aort stenozu gibi kapak hastalıkları, psikoz veya demans, uzun süreli cerrahi girişim, cerrahi ekibin uyanık hasta ile çalışmak istememesi (1, 6, 9).

2.7. Spinal Anestezinin Komplikasyonları

Spinal anestezi uygulaması esnasında görülen komplikasyonlar erken ve geç dönemde olmak üzere iki grupta incelenir.

Erken Dönemde Görülen Komplikasyonlar

Spinal anesteziye erken dönemde görülen komplikasyonlar; hipotansiyon, bradikardi, bulantı, kusma, ısı değişiklikleri, total spinal anestezi ve kardiyak arrest olabilir. Bunların içinde en sık görüleni hipotansiyondur.

a) Hipotansiyon: Hipotansiyon, sistolik arteriyel basıncın 90-100 mmHg'nin altında olması veya ilk ölçüm değerinden %20-30 azalması olarak tanımlanmıştır. Spinal anestezi sırasında arteriyel hipotansiyonu açıklamak için lokal anesteziğin direkt dolaşım sistemine etkileri, rölatif adrenal yetersizlik, iskelet kas paralizisi, ascendan meduller vazomotor blok, respiratuar yetersizlik gibi çeşitli teoriler ileri sürülmüştür. Ancak bunların hiçbiri hipotansiyonu açıklamak için tek başına yeterli değildir (28).

Spinal anestezi ile indüklenmiş hipotansiyonun birinci nedeni arteriyel, arteriyoller ve venöz vazodilatasyona neden olan preganglionik sempatik sinir bloğudur. Sempatik denervasyon bölgesinde arter ve arteriyoller dilate olmakta, total periferik direnç, dolayısıyla da arteriyel basınç düşmektedir (37,38).

Hipotansiyonun derecesi, oluşan sempatik bloğun seviyesine ve lokal anesteziğin subaraknoid mesafede dağılımına bağlıdır. Spinal anesteziye karşı gelişen hemodinamik yanıtı belirleyen en önemli faktörlerden biri de yaştır. Yaş arttıkça hipotansiyon insidansı artar. (28).

Sempatik zincir T1-L2 arasında olduğundan L2'nin altındaki bloklar arteriyel basınca etki etmez. T1-8 arasındaki sempatik sistemin uyarılması ile vücudun alt yarısında sempatik etkiler ortaya çıkar. Adrenal medullanın sempatik innervasyonu T8-L1 arasında olduğundan bu bölgede oluşan inhibisyon katekolaminlerin azalmasına neden olur (39).

b) Bradikardi: Kalp atım hızının dakikada 60 veya 50 atımın altına düşmesi miyokardiyal perfüzyonu azaltır (28,40,41,42).

Kalbin sempatik kardiyokseleratör lifleri; T1-4 segmentlerinden çıkar (41). Sempatik blok T1'e ulaştığında, kardiyokseleratör lifler etkileneceğinden, kalp *Nervus Vagus* etkisi altına girer (28,43,44).

c) Bulantı-Kusma: Ani pozisyon değişiklikleri, hipotansiyon, bradikardi, yüzüstü pozisyon, aşırı vazopressör kullanımı, hipertansiyon veya hipoksi nedeniyle olabilir. Bulantı; hipotansiyon, bradikardi veya hipoksiye bağlı ise antiemetik uygulanmasından önce bunların tedavisi yoluna gidilmelidir. Sonuç alınmazsa düşük doz droperidol ve metoklopramid gibi bir antiemetik veya antihistaminikler kullanılabilir (1,45,46)

d) Isı Değişiklikleri: Spinal anestezinin termoregülasyona etkisi çok yönlüdür. En önemli mekanizma sempatik bloğun neden olduğu vazodilatasyonla merkez ısının perifere redistribüsyonudur (6).

2.8. Spinal Anestezi İle Gelişen Hipotansiyonu Önleme Yöntemleri

Sistolik arteriyel basınç %20 azaldığında veya 90-100 mmHg'nın altına indiğinde, vital organlarda iskemiye neden olabilir (39,47,48,49,50). Spinal anestezinin güvenliği, ancak venöz dönüşün korunması ile sağlanabilir. Bu nedenle sıvı infüzyonu veya vazopressör uygulaması, proflaksi ve tedavinin temel yöntemidir (50).

Her iki yöntemin, santral venöz basınç, KTA, sistemik vasküler direnç ve atım volümü üzerine farklı hemodinamik etkileri vardır. Hipotansiyonun proflaksi ve tedavisinde, kristalloid ve kolloid sıvılar, vazopressörler, oksijen tedavisi ve venöz dönüşü arttıran fizik yöntemler uygulanmaktadır (48).

Sıvılar

Kristalloid ve kolloidler spinal anestezi sonucu görülen hipotansiyonda kullanılan sıvılardır.

a) Kristalloid sıvılar: Su içinde çözülmüş kristalloid madde içeren sıvılara klinikte kristalloid veya dengeli solüsyon denir. Kristalloidler, 130-155 mmol/lit Na⁺ içerirler ve bu nedenle izotonik veya çok hafif hipotoniktirler. Osmolaritesi 280-300 mosmol/lit olan sıvılara izosmolar veya izotonik sıvı denir. Solüsyonları ekstrasellüler sıvıya daha yakınlaştırmak için içeriğe K⁺, Ca⁺², Mg⁺, laktat, asetat, glukonat, maleat, Cl⁻², fosfor gibi elektrolitler eklenebilir. Ekstrasellüler sıvı

içeriğinde 100 mg/dl glukoz, 140 mmol/lit Na⁺, 108 mmol/lit Cl⁻, 4,5 mmol/lit K⁺, 2 mmol/lit Mg²⁺, 5 mmol/lit Ca²⁺, 5 mmol/lit laktat vardır. Osmolaritesi 290 mosmol/lit ve pH'sı 7.4' dür. Ekstrasellüler sıvıya benzetilmeye çalışılan bu solüsyonlara dengeli tuz çözeltileri denir. Çözünen maddelerin konsantrasyonları litre başına mmol veya mEq olarak ifade edilir. Ancak tüm kristalloidlerin toplamının konsantrasyonu, litre başına mosmol olarak ifade edilerek bu değer osmolarite olarak tanımlanır (43).

Kristalloid solusyonlar icinde kullanımı en yaygın olanlar %0,9 NaCl ve %5 Dextroz Ringer laktattır. Kristalloid solüsyonlar, güvenilir, nontoksik ve ucuzdur. Dezavantajları intravasküler alanda kalış sürelerinin sınırlı olmasıdır. Verilen sıvının %80'i interstisyel alana geçer. İntravasküler volümün sürdürülebilmesi için kolloidlerin 2-4 katı volümde verilmeleri gerekir (51).

Bu nedenle büyük volümler verildiğinde ödem gelişebilir. Kristalloidler plazma volümüne ek olarak, interstisyel aralığı da içeren ekstrasellüler sıvı aralığını doldurmak için kullanılır. Spinal anestezide hipotansiyondan korunmak için kristalloid sıvılar, 7-20 ml/kg arasında kullanılmıştır (44, 52, 53,).

b) Kolloid sıvılar: İntravasküler volümü ve kolloidal osmotik basıncı yükseltmek için i.v yolla verilen makromolekül polimerlerdir. Kolloidler içinde; doğal polisakkaritler (acacia veya pektin), kimyasal olarak değiştirilmiş polisakkaritler (amilopektin, hidroksietil nişasta), bakteriler tarafından yapılan polisakkaritler (dekstranlar), doğal veya kimyasal olarak modifiye edilmiş proteinler (jelatin, oksipolijelatin vs.) veya plastik olan polivinilprolidon gibi hücre içermeyen makromoleküller vardır. I. Dünya savaşı sırasında ilk kullanan kolloid olan acacia, bir polisakkarid karışımıydı. Kullanılan diğer kolloidler pektin, sığır albumini, jelatin, modifiye edilmiş globin, polivinil profidon, polivinil

alkol, dekstranlar, kan ve kazein hidralizatları, alginat ve sentetik polipeptitlerin tamamı anaflaktik reaksiyon ve hemostatik defektlere yol açmışlardır. Bu kolloidlerin bazıları jelatinler ve globulinler gibi çok hızlı olarak elimine edilir. (54).

Doğal kolloidler: Serum albumini en çok kullanılan kolloiddir. Albümin solüsyonu, genellikle %5'lik izotonik solüsyon halinde, i.v. infüzyonla plazma hacmini genişletmek için kullanılır. Ancak fiyatı oldukça yüksektir.

Taze donmuş plazma, pahalı ve volüm defisiti için yetersizdir. Koagülasyonu düzeltmek için de kullanılmaktadır (55).

Yarı-sentetik kolloidler: Dekstran, bir bakterinin yaptığı fermentasyonla üretilen kompleks bir polisakkarid karışımıdır. Fizyolojik tuzlu su veya %5'lik glukoz solüsyonu içinde, dekstran70 %6'luk ve dekstran40 %10'luk solüsyon halinde hazırlanır. Kanda amilazla yavaş hidroliz edilerek glomerüler filtrasyonla atılırlar. En önemli yan etkisi, allerjik olabilmesidir ve bu etki sık olmayıp, nadiren akut anafilaktik şoka neden olur.

Hetastarch solüsyonları, hidroksietil nişasta (HES), amilopektin'in hidroksi etillenmesiyle üretilen farklı büyüklükte polisakaridlerin karışımıdır. HES geniş bir hidroksile nişasta molekülleri grubunu tanımlayan jenerik bir isimdir. HES'in piyasadaki formulasyonu, molekul ağırlığı 10 bin ile 1 milyon arasında değişen heterojen bir molekul grubudur. Amilopektinin kimyasal modifikasyonu ile oluşturulmuştur. Her bir D glukoz ünitenin α 1-4 bağları ile bağlanmış ve her 12 glukozda bir α 1-6 bağları vardır (56).

HES, pıhtılaşma faktörleri gibi çeşitli plazma proteinleri içermez. HES, ciddi kanama bozukluğu olan hastalarda kontrendikedir. Volüm genişletme özelliğine bağlı olarak ciddi konjestif kalp yetmezliği, oligürik ve anürik böbrek yetmezliği olan hastalarda da kontrendikedir. HES sadece i.v yolla kullanılır. Kan kaybı miktarına bağlı olarak doz ve infüzyon hızı ayarlanmalıdır. Normal erişkin dozu 500-1000 ml'dir ve bazen 1500 ml'ye kadar çıkılabilir ya da 20 ml/kg verilebilir (57).

HES'in %6'luk solüsyonu normal dozlarda klinikte önemli olmayan minimal koagulopati yapar. Koagülasyon faktörlerinden spesifik olarak faktor VIII aktivitesini azaltır, PTT zamanını uzatır (57).

İnfüzyon dozunun %30'u vasküler kompartmanı terk eder ve retikuloendotelial sistem tarafından alınır. Volüm genişlemesinin süresi HES'in plazma içinde kalma süresi ile direkt olarak ilgilidir. Volüm replasman çalışmalarının çoğunda HES tedavisi ile %100-172 oranında volüm genişlemesi sağlandığı görülmüştür (55).

Jelatinden türetilmiş ortalama 35.000 dalton molekül ağırlıklı üre, polimer ve polipeptit yapıdadır. Fizyolojik elektrolit solüsyonu içinde % 3.5'luk solüsyonu i.v. infüzyonla verilir. 3-6 saatlik kısa yarı ömrü vardır ve idrarla atılır. Böbrek yetmezliği

durumlarında bu süre 16 saate kadar çıkabilir. Hipovolemi durumlarında başlangıç tedavisi olarak ve hastanın tolere edebildiği hemodilüsyona göre dozu ayarlanır (51).

Hilzenrat ve ark.nın yaptığı çalışmada akut kan kaybı oluşturulan farelerde volüm replasmanı uygulamasında sistemik splanknik kan akımı, kardiyak output ve vasküler dirençte artışa bakılarak polijelin ile kan arasında fark olmadığı gösterilmiştir (58).

Vazopressörler

Spinal anestezi sırasında ortaya çıkan hipotansiyonu önlemek ve tedavi amacıyla vazopressörlerin önemli kullanım alanı bulunmaktadır.

Metoksamin ve fenilefrin daha çok α reseptör üzerine selektif, isoproterenol ise β reseptör üzerine etkilidir. Norepinefrin, meteraminol, efedrin, epinefrin, dopamin ve dobutamin gibi diğer vazopressörler ise hem α hem de β agonisttirler.

Efedrin Ma Huang denilen bitkinin özünden yapılır. Efedrin , kardiyak outputu ve OAB'nı artıran, mikst alfa ve beta agonist etkileri olan indirekt bir adrenerjik agonisttir (59). Ayrıca MAO'yu inhibe eder. Kullanımında taşiflaksi belirgin olarak ön plana çıkar. Yarılanma ömrü 3-6 saattir. Atılımı idrar yoluyladır. Oral olarak da aktiftir. Yapısal olarak 2 asimetrik karbon atomuna sahiptir. Kardiyovasküler etkileri adrenaline benzer. Non invazif kan basıncı (NIKB), kalp atım hızı (KAH), kontraktilite ve kalp debisini artırır. Efedrin hafif bir vazokonstrüksiyona ek olarak kardiyak beta-1 reseptör stimülasyonu vasıtasıyla kardiyak outputu arttırarak kan basıncını yükselten nonspesifik bir adrenerjik agonisttir (59,60,61,).

Profilaktik vazopressör infüzyonlarının dezavantajları olarak normalde ortaya çıkmayacak hipertansiyona sebep olabilmeleri, hipotansiyon oluştuktan sonra, hastaların büyük kısmının tek başına bolus olarak uygulanan efedrin ve fenilefrine cevap vermeleri, efedrinin indirekt etkisinden dolayı sıklıkla taşiflaksi gelişebilmesi ve fenilefrinin maternal bradikardiye sebep olabilmesi sayılabilir (62).

Venöz Dönüşü Arttıran Fizik Yöntemler

Spinal bloktan sonra oluşan hipotansiyonun nedenlerinden biri venöz dönüşteki azalmadır. Sempatik blok oluştuğunda vasküler tonus, arteriyel sistemde önemli miktarda kalırken, venöz sistemde çok az miktarda kalır (28).

Oksijen Tedavisi

Hipoksi, yüksek motor blok sonucu oluşan motor paralizi, azalmış kalp debisi ve yetersiz doku perfüzyonu sonucu oluşur. Bu nedenle oksijen tedavisinin yüksek spinal anestezide hipotansiyon süresince kullanılması tavsiye edilmektedir. Eğer hastada hava açlığı, kardiyak aritmiler veya akut hipoksinin diğer belirtileri ile kendini gösteren derin hipotansiyon varsa, O₂ tedavisi zorunludur (63).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalında ürogenital sistem cerrahisi planlanan, 60 yaş ve üstü 75 hasta üzerinde yapılmıştır.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun 28.07.2009 tarih ve 315 sayılı kararıyla onaylanıp hasta izinleri alındıktan sonra American Society of Anesthesiologists (ASA) I-II grubuna giren ürogenital sistem cerrahisi uygulanacak, spinal anestezi için kontrendikasyonu olmayan, 60 yaş ve üstü 75 olgu alındı. Olgular 25 kişilik 3 gruba ayrılarak, gruplar R, K ve E olarak isimlendirildi. Hipertansiyon, belirgin kalp yetmezliği ve renal yetmezliği olan olgular çalışmaya dahil edilmedi.

Hastalara premedikasyon uygulanmayarak, operasyona alınmadan önce 20 G'luk kanül ile intravenöz damar yolu açıldı. Hastaların otomatik noninvaziv arterial basınç monitörü ile sistolik kan basınçları (SKB), diastolik kan basınçları (DKB), ortalama kan basınçları(OKB), kalp atım hızları (KAH), periferik oksijen saturasyonları (SpO₂) kaydedildi. Grup R'ye operasyondan 20 dk. önce pump ile 1000 ml ringer laktat + 2 ml % 0.9'luk NaCl; Grup K'ya operasyondan 20 dk. önce pump ile 500 ml HES solüsyonu; Grup E'ye operasyondan 20 dk önce pump ile 1000 ml ringer laktat +(2 ml volümde) 10 mg efedrin verildi. Hastaların idamesi 5 ml/kg/saat olacak şekilde ringer laktat ile sağlandı. Hastaların sistolik kan basınçları (SKB), diastolik kan basınçları (DKB), ortalama kan basınçları(OKB), kalp atım hızları (KAH) ve periferik oksijen saturasyonları (SpO₂) pump ile infüzyona başladıktan sonra 5, 10, 15 ve 20. dk'larda yükleme değerleri olarak kayıt edildi. Standart spinal anestezi tekniği kullanılarak 22 no.lu Quincke iğnesi ile L3-L4 veya L4-L5 aralığından subaraknoid aralığa girildi. Berrak BOS gelişini takiben 7.5 mg heavy marcain solüsyonu uygulandı ve uygulamayı takiben hastalar supin pozisyonunda yatırıldı. Supin pozisyona alındıktan sonra 5 dakika aralıklarla hastaların SKB, DKB, OKB, KAH ve SpO₂ değerleri tüm cerrahi işlem süresince kayıt edildi. Hastaların sıvı verilmeden önceki değeri baz alınarak sistolik kan basıncındaki % 30 luk düşme ve sistolik kan basıncının < 90 mmHg olması hipotansiyon olarak kabul edilerek ve 5 mg i.v. efedrin ile müdahale edildi. Hastalar

gelişebilecek bulantı, kusma, bradikardi-taşikardi, hipotansiyon-hipertansiyon ve baş ağrısı gibi komplikasyon bakımından takip edildi.

Sensoriyal blok seviyesi pin prick metodu ile dermatomlara göre, motor blok derecesi ise Bromage skalası ile değerlendirildi.

Tüm veri analizleri SPSS 18.0 ve SigmaStat 3.5 paket programları ile yapılmıştır. Sürekli nicel veriler; n, ortalama ve standart sapma olarak, Nitel veriler ise n ve oran olarak ifade edilmiştir. Tekrarlayan gruplardan oluşan ve normal dağılım gösteren sürekli verilere, One Way Repeated Measures Analysis of Variance (Bu testin çoklu karşılaştırmalarında Tukey metodundan yararlanılmıştır), ile analiz edilmiş olup normal dağılım göstermeyen değişkenlerinden oluşan verilere ise Friedman Repeated Measures Analysis of Variance on Ranks (Bu testin çoklu karşılaştırmalarında Holm-Sidak metodundan yararlanılmıştır), testi ile analiz edilmiştir. $P < 0.05$ olasılık değerleri önemli olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Olguların sistolik kan basınçları (SKB), diastolik kan basınçları (DKB), ortalama arter kan basınçları (OKB), kalp atım hızları (KAH) ve periferik oksijen saturasyonları kayıt edildi.

Tablo 4.1. Grup R'nin (Grup Ringer Laktat) blok öncesi ve blok süresindeki sistolik, diastolik, ortalama kan basınçları ve kalp atım hızları

Grup R	SKB (Medyan/%25/%75)*	DKB (Medyan/%25/%75)*	OKB (Medyan/%25/%75)*	KAH (Ort±Sd)**
KONTROL				76,560± 8,456
Medyan	131,000	75,000	93,000	
%25	120,750	68,750	84,250	
%75	146,000	84,500	101,500	
Yükleme 5				75,560± 8,870
Medyan	134,000	78,000	96,000	
%25	125,250	71,750	87,500	
%75	140,500	83,500	101,250	
Yükleme 10				74,000± 9,857
Medyan	128,000	72,000	91,000	
%25	121,750	65,000	83,000	
%75	137,500	78,500	98,250	
Yükleme 15				74,080± 10,344
Medyan	130,000	71,000	89,000	
%25	123,000	65,750	83,750	
%75	139,250	82,750	98,000	
Yükleme 20				73,600± 9,708
Medyan	130,000	71,000	91,000	
%25	117,500	68,000	85,000	
%75	142,500	78,500	98,000	
PÖ				71,720± 12,572
Medyan	147,000	84,000	105,000	
%25	132,750	77,750	96,750	
%75	163,500	95,000	118,250	
İ 5				71,680± 12,783
Medyan	148,000	82,000	103,000	
%25	130,750	79,250	96,000	
%75	158,000	88,500	109,500	
İ 10				69,520± 13,420
Medyan	139,000	81,000	100,000	
%25	124,750	75,000	91,000	
%75	155,000	86,250	109,250	
İ 15				69,800± 11,154
Medyan	132,000	79,000	95,000	
%25	129,000	73,750	90,000	
%75	150,000	82,500	105,000	
İ 20				70,440± 12,560
Medyan	137,000	79,000	99,000	
%25	129,000	76,750	94,000	
%75	152,000	84,250	106,500	

Y:Yükleme PÖ:Ponksiyon öncesi İ:İntraoperatif

* Friedman Repeated Measures Analysis of Variance on Ranks(medyan-%25- %75)

** One Way Repeated Measures Analysis of Variance ANOVA (Ort±SD)

Grup R 'de kontrol değerine göre SKB, DKB ve OKB'nin Y5, Y10, Y15, Y20, İ10, İ15 ve İ20 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Kontrol değerine göre ise SKB, DKB ve OKB 'nin PÖ ve İ5 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede yükselme bulunmuştur ($p<0.05$).

Grup R' de kontrol değerine göre KAH'ın Y5, Y10, Y15, Y20, PÖ ve İ5 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Kontrol değerine göre ise İ10, İ15 ve İ20 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede düşme bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 4.2. Grup K'nin (Grup Kolloid) blok öncesi ve blok süresinceki sistolik, diastolik , ortalama kan basınçları ve kalp atım hızları (Ort±SD).

Grup K	SKB(Ort±Sd)**	DKB(Ort±Sd)**	OKB(Ort±Sd)**	KAH(Ort±Sd)**
KONTROL	135,040±18,600	76,160±12,240	95,040±13,452	72,880±9,804
Yükleme 5	134,360±19,418	78,800±14,145	96,400±13,216	75,240±8,303
Yükleme 10	132,640±18,255	76,680±13,844	95,840±12,697	74,480±9,934
Yükleme 15	130,840 ±18,690	74,960±10,458	92,600±11,587	74,840±10,792
Yükleme 20	130,280±18,849	74,120±9,955	91,760±10,297	74,560±10,116
Ponksiyon Öncesi	148,440±20,964	83,240±11,318	105,200±12,179	75,920±12,964
İntraoperatif 5	144,840±19,589	84,320±12,422	104,600±13,392	73,080± 11,601
İntraoperatif 10	143,320±17,487	82,080± 8,020	102,680±10,311	72,000± 12,826
İntraoperatif 15	140,560±16,343	83,480± 8,094	102,400±8,475	72,680± 13,993
İntraoperatif 20	141,440±16,259	84,320± 7,609	102,880±9,744	72,560± 12,400

** One Way Repeated Measures Analysis of Variance ANOVA (Ort±SD)

Grup K 'da kontrol değerine göre SKB 'nin Y5, Y10, Y15, Y20, İ15 ve İ20 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Kontrol değerine göre ise SKB 'nin PÖ, İ5, İ10 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede yükselme bulunmuştur ($p<0.05$).

Grup K 'da kontrol değerine göre DKB 'nin Y5, Y10, Y15, Y20 ve İ10 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Kontrol

değerine göre ise DKB 'nin PÖ, İ5, İ15 ve İ20 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede yükselme bulunmuştur ($p < 0.05$).

Grup K 'da kontrol değerine göre OKB 'nin Y5, Y10, Y15, Y20 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0.05$). Kontrol değerine göre ise OKB 'nin PÖ, İ5, İ10, İ15 ve İ20 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede yükselme bulunmuştur ($p < 0.05$).

Grup K' da kontrol değerine göre KAH'ın Y5, Y10, Y15, Y20, PÖ, İ5, İ10, İ15 ve İ20 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 4.3. Grup E'nin (Grup Efedrin) blok öncesi ve blok süresinceki sistolik, diastolik , ortalama kan basınçları ve kalp atım hızları

Grup E	SKB (Ort±Sd)**	DKB (Medyan/%25/%75)*	OKB (Medyan/%25/%75)*	KAH (Ort±Sd)**
KONTROL Medyan %25 %75	132,720±21,507	74,000 70,500 82,250	93,000 84,500 106,250	76,640±7,691
Yükleme 5 Medyan %25 %75	131,720±20,210	75,000 69,750 83,500	95,000 86,750 108,500	75,240±7,479
Yükleme 10 Medyan %25 %75	131,160±20,176	76,000 72,000 84,250	96,000 87,750 102,500	74,760±7,378
Yükleme 15 Medyan %25 %75	129,240±21,495	76,000 66,000 80,250	91,000 84,500 99,250	75,840±8,769
Yükleme 20 Medyan %25 %75	129,200±21,602	76,000 66,500 79,500	91,000 85,750 101,500	76,160±9,499
PÖ Medyan %25 %75	149,480±24,396	88,000 80,750 95,250	111,000 97,500 116,500	78,560±14,399
İ 5 Medyan %25 %75	142,640±21,650	82,000 75,000 89,250	105,000 95,750 109,250	78,280±14,357
İ 10 Medyan %25 %75	135,320±19,063	79,000 74,000 85,000	97,000 91,000 109,250	76,040±14,117
İ 15 Medyan %25 %75	134,880±17,896	79,000 75,000 87,250	99,000 91,750 105,750	75,840±12,219
İ 20 Medyan %25 %75	135,720±17,646	80,000 75,250 86,000	99,000 92,750 107,250	74,400±12,100

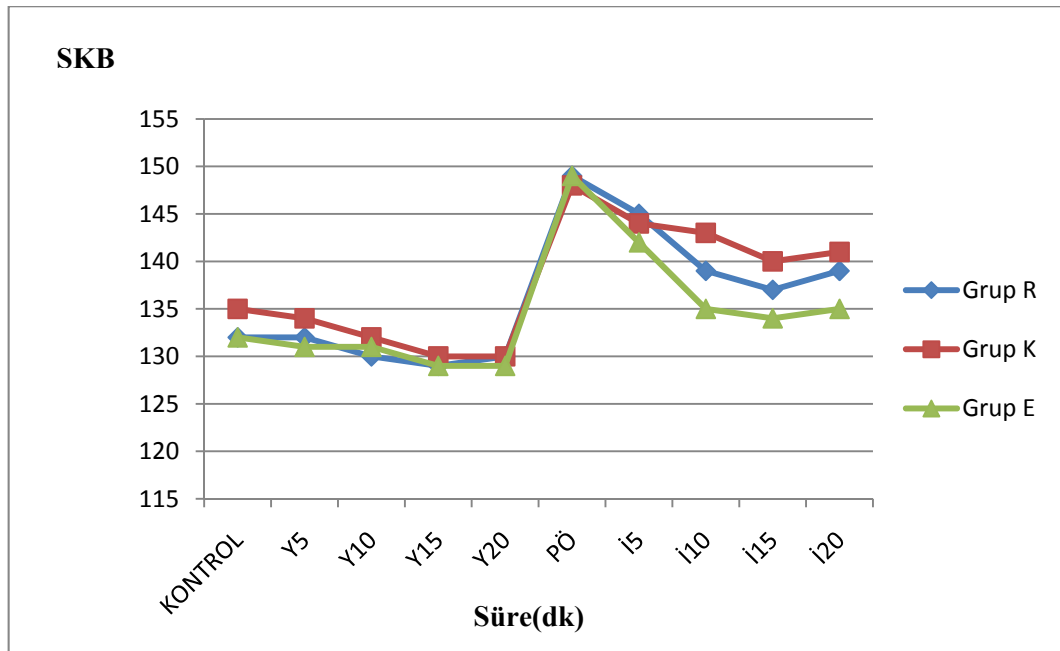
* Friedman Repeated Measures Analysis of Variance on Ranks(medyan-%25- %75)

** One Way Repeated Measures Analysis of Variance ANOVA (Ort±SD)

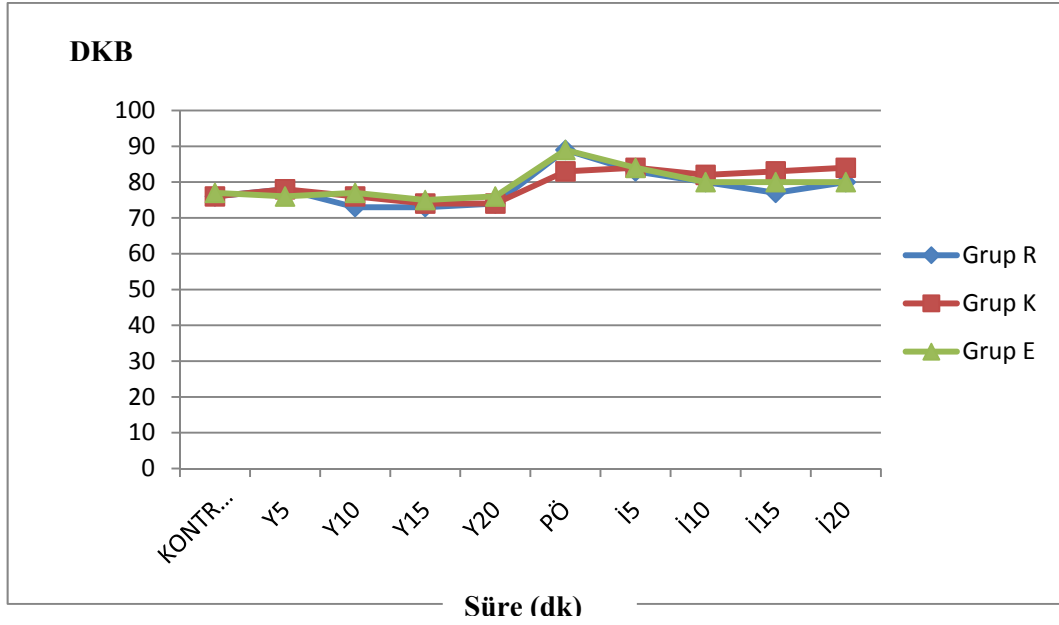
Grup E 'de kontrol değerine göre SKB 'nin Y5, Y10, Y15, Y20, İ10, İ15 ve İ20 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Kontrol değerine göre ise SKB 'nin PÖ ve İ5 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede yükselme bulunmuştur ($p<0.05$).

Grup E 'de kontrol değerine göre DKB ve OKB 'nin Y5, Y10, Y15, Y20,İ5, İ10, İ15 ve İ20 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Kontrol değerine göre ise DKB ve OKB 'nin PÖ değerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede yükselme bulunmuştur ($p<0.05$).

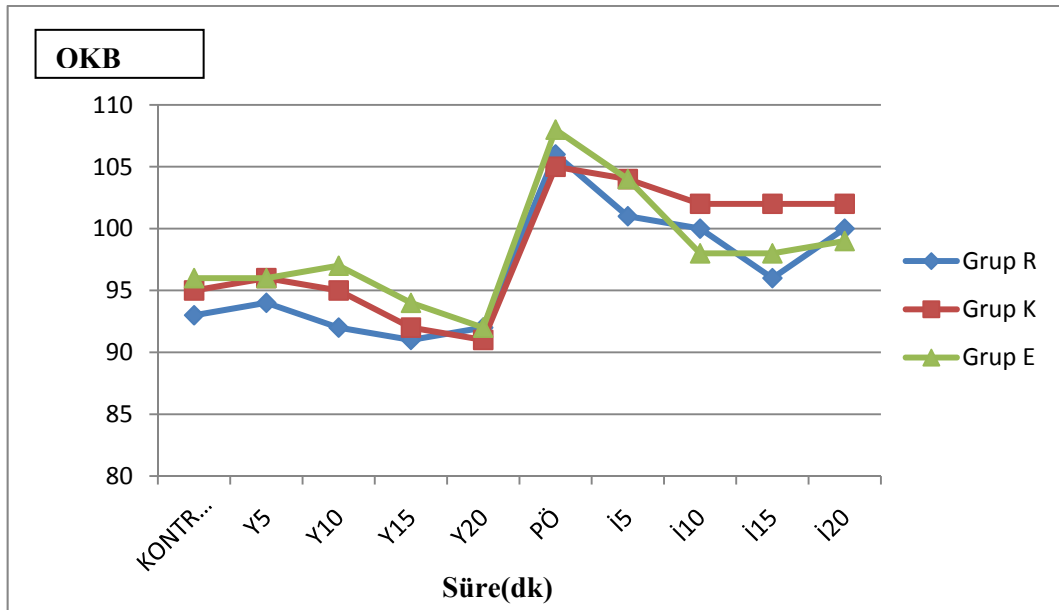
Grup E' de kontrol değerine göre KAH'ın Y5, Y10, Y15, Y20, PÖ, İ5, İ10, İ15 ve İ20 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).



Şekil 4.1. Olguların sistolik kan basıncı değerlerinin gruplara göre dağılımı (olguların Ort±SD değerlerine göre)



Şekil 4.2. Olguların diastolik kan basıncı değerlerinin gruplara göre dağılımı
(olguların Ort±SD değerlerine göre)



Şekil 4.3. Olguların ortalama kan basıncı değerlerinin gruplara göre dağılımı
(olguların Ort±SD değerlerine göre)

Grup R’de kontrol değerine göre SPO₂ ’nin Y5, Y10, Y15, Y20, P,İ5, İ10 ve İ15 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kontrol değerine göre ise SPO₂ ’nin İ20 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede yükselme bulunmuştur.

Grup K’da kontrol değerine göre SPO₂ ’nin Y5, Y10, Y15, Y20, P ve İ15 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kontrol değerine göre ise SPO₂ ’nin İ5, İ10 ve İ20 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede yükselme bulunmuştur. Bu anlamlı derecede yükselme bazı olgulara vaka içerisinde 3 lt/dk oksijen uygulanması sonucu gelişmiştir.

Grup E’de kontrol değerine göre SPO₂ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Çalışmamızda hiçbir olguda bulantı, kusma ve baş ağrısı gibi yan etkilere rastlanmamış olup, sadece Grup R’deki 1 olguda hipotansiyon ve bradikardi tespit edilerek 0.5 mg atropin ve 5 mg efedrin ile müdahale edilmiştir.

5. TARTIŞMA

Genel anestezinin indüksiyon, idame ve uyanma aşamasında oluşan yan etkileri nedeniyle, günümüzde uygun operasyonlar için giderek artan oranda rejyonel anestezi teknikleri tercih edilmektedir. Daha çevreci ve maliyet açısından daha ucuz olduğu için günümüzde rejyonel anestezi tekniklerine ilginin arttığı bildirilmiştir (64).

Spinal anestezi, eski ve en etkin rejyonel anestezi tekniklerindedir. Uzun yıllardır güvenli ve başarılı olarak uygulanan spinal anestezinin özellikle alt abdomen, perine ve alt ekstremiteleri içeren operasyonlarda genel anestezi uygulamalarına göre üstün olduğu durumlar vardır. Fakat spinal anestezinin bazı komplikasyonları da mevcuttur. Bunlar arasında en sık görülen ve en önemlisi hipotansiyondur (5).

Spinal anesteziye sempatik blokaj sonucu arteriel ve venöz sistemde vazodilatasyon gelişmekte, kanın periferde göllenmesi neticesinde kalbe olan venöz dönüş azalmakta ve hipotansiyon oluşmaktadır (4,5,11,48).

Spinal anestezinin en sık karşılaşılan yan etkilerinden biri olan hipotansiyonu bir kısım araştırmacı sistolik kan basıncının 90 veya 100 mmHg'nın altında olması (43,65), bazıları ilk değerinden %20-30'dan fazla düşmesi (52,66,67,68), bazılarında göre ise sistolik kan basıncında 30 mmHg'dan fazla ani düşme (41) olarak kabul etmektedirler. Biz çalışmamızda hastaların sıvı verilmeden önceki değeri baz alınarak sistolik kan basıncındaki % 30 luk düşme ve sistolik kan basıncının < 90 mmHg olması hipotansiyon olarak kabul ederek 5 mg i.v. efedrin ile müdahale ettik.

Hipotansiyon sonucu miyokard perfüzyonunun bozulması ile miyokard infarktüsü, konjestif kalp yetmezliği ve kardiyak arrest gelişebilir. Ayrıca renal fonksiyonlar bozulup akut renal yetmezlik de diğer klinik bulgulara eklenebilir. Ciddi hipotansiyon, özellikle aterosklerotik yaşlı hastalarda serebral iskemi, tromboz ve ödeme yol açarak mental bozukluğa da neden olabilir (69).

Kapasitans venlerde yaşla birlikte gelişen progresif fibrozis, venöz sistemin hacim değişikliklerine karşı, harekete geçmesi gereken, beklenen koruyucu kompensasyon mekanizmasının işlevini azaltır ve hipotansiyon daha şiddetli olarak izlenebilir. Yaşlı bireylerde maksimum kalp hızı, atım hacmi, ejeksiyon fraksiyonu, kardiyak debi ve oksijen dağılımı tehlikeli oranda azalabilir (21).

Ürolojik girişim yapılacak yaşlı olgularda SA sıklıkla tercih edilmesine rağmen intraoperatif dönemde gelişebilecek hipotansiyon önemli bir problemdir. Koroner arter hastalığı riski yüksek olan bu olgularda gelişebilecek bir hipotansiyon, miyokardın iskemi riskini artırabilir. Hipotansiyonu azaltmak için iv sıvı tedavisi önerilir (70).

Carpenter ve ark., prehidrasyon yapmadan spinal anestezi uyguladıkları 952 hastada %33 oranında hipotansiyon geliştiğini belirlemişlerdir (41). Yaşlı hastalarda daha sık görülmesi nedeniyle bu grup hastalarda yapılan bir çalışmada ise, görülme oranı %76 bulunmuştur (71). Critchley ve ark. (48) spinal anestezi uyguladıkları yaşlı hastalarda %70 oranında hipotansiyon saptamışlar, hipotansiyonun önemli morbidite ve mortalite sebebi olduğunu belirlemişlerdir (41).

Hipotansiyonu önlemek ya da insidans ve şiddetini azaltmak için başvurulan yöntemler arasında intravenöz sıvı uygulanması ve vazopressör maddelerin kullanılması önemli yer tutar. Bu amaçla profilaktik sıvı verilmesi, uygulaması kolay, etkin ve çok yaygın kullanılan bir yöntemdir (72).

Profilaktik sıvı verilmesi konusunda hangi sıvının ve ne miktarda verilmesi gerektiği konusunda tartışmalar devam etmektedir.

Rout ve arkadaşları, spinal anestezi ile sezaryan operasyonu olacak hastalarda yaptıkları çalışmada bir gruba 20 ml.kg.⁻¹ dan kristaloid solüsyonunu önyükleme olarak uygulamışlar, diğer gruba ise önyükleme uygulamamışlardır. Önyükleme yapılan grupta % 66 oranında hipotansiyon gelişirken, önyükleme yapılmayan grupta % 71 oranında hipotansiyon geliştiğini kaydetmişlerdir. Bütün bunların neticesinde kristaloid verilmesinin hipotansiyonu önleyemediğini öne sürmüşlerdir (53).

Yapılan çalışmalarda kristalloidlerin hipotansiyon derecesini ve sıklığını azaltmadığı, hatta büyük miktarda verilen kristalloidlerin, kolloid onkotik basıncını düşürmesi sonucu pulmoner ödem ve santral venöz basınçta artışa ve oksijen transport kapasitesini azaltabilen ciddi dilüsyonel anemiye sebep olabildiğini göstermiştir. Alternatifi olan kolloidlerin ise hipotansiyon sıklığını azalttığı çoğunlukla kabul görmüştür (73).

Rout ve ark. spinal anesteziye bağlı hipotansiyon proflaksisi için prehidrasyon sıvılarını 10 ve 20 dakikada infüzyonla vermişler, hızlı infüzyonun hipotansiyon insidansını azaltmada yetersiz kaldığını ancak, santral venöz basıncı

artırmada etkin olduğunu göstermişlerdir (44).

Ngan Kee ve ark. yaptıkları çalışmada prehidrasyon amacıyla 15 ml/kg %4 jelatin solüsyonunun 15 dakikanın üzerinde infüzyon hızı ile uygulanmasının, kan basıncı ve kalp hızı stabil olmayan hastalarda vazopressör gereksinimi azalttığını saptamışlardır (74). Biz de çalışmamızda, özellikle hastalarımızın yaşlı olmasından ötürü tüm gruplarda prehidrasyon sıvılarını 20 dakika içinde vermeye özen gösterdik.

Karinen ve ark. larının spinal anestezi altında sezaryan operasyonu yapılan 26 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, I. gruba 1000 ml. kristaloid, II. gruba 500 ml. kolloid solüsyonu önyükleme olarak vermişler ve spinal anestezi sonrası maternal hipotansiyon oranını karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak kristaloid grubunda hipotansiyon insidansının % 68, kolloid grubunda ise % 38 bulmuşlardır (13).

Buggy ve ark. total kalça protezi uygulanacak hastaları üç gruba ayırıp, bir gruba 500 ml kristaloid diğer gruba 500 ml polijelin vermişler üçüncü gruba ise prehidrasyon uygulamadan grupları karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda polygelin grubunda spinal anestezinin ilk 6-30 dakikasında sistolik kan basınçları daha yüksek seyretse de hipotansiyon insidansı bakımından diğer gruplardan farklı bulunmamıştır (17).

Baraka ve arkadaşlarının transüretal prostat rezeksiyonu yapılan 34 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada; I. gruba 7 ml.kg.⁻¹ dan % 3 jelatin, II. gruba aynı miktarda %9.luk NaCl vermişlerdir. Bu araştırmanın neticesinde jelatin verilen grupta % 11, izotonik verilen grupta % 52 oranında hipotansiyon geliştiğini bulmuşlardır (37).

Kristaloid ve kolloid sıvılar farklı molekül ağırlığına sahiptirler. Kolloid sıvılar daha büyük moleküler ağırlığa sahip olduklarından hacim etki süreleri daha uzundur. Kristaloid sıvılar ise daha küçük moleküler ağırlığa sahiptirler ve hacim etki süreleri daha kısadır. Bu nedenle dolaşımı desteklemede kolloid sıvılar tercih edilebilir (11,13,15,16,17,18,70).

French ve arkadaşlarının spinal anestezi alan 160 hastada yaptıkları çalışmada; I. gruba 15 ml.kg.⁻¹ dan aminopektin yapısında bir kolloid olan % 10'luk pentastarch sıvısını, II. gruba aynı miktarda bir kristaloid olan Hartmann sıvısı vermişlerdir. Hartmann sıvısı verilen grupta, pentastarch sıvısı verilen gruba göre önemli derecede hipotansiyon geliştiğini bulmuşlardır. Ayrıca Hartmann sıvısı

kullanılan hastaların diğ er gruba göre daha fazla efedrin ihtiyacı olduğunu tespit etmişlerdir (14).

Sharma ve ark. spinal anesteziye sonucu geliş en hipotansiyonu önlemede, bir gruba 500 ml kolloid ve diğ er gruba 1000 ml kristalloid solüsyonlarını vermişler. Kristalloid verilen hastalarda %52 oranında, kolloid verilen hastalarda %16 oranında hipotansiyon geliştiğini ve farkın anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir. Spinal anestezi öncesinde 500 ml kolloid verilmesinin 1000 ml kristalloid verilmesine göre spinal anesteziye bağı lı hipotansiyonu önlemede daha efektif olduğu sonucuna varmışlardır (18).

Dahlgren ve ark. spinal anestezi altında elektif sezaryen operasyonu planlanan hastalarda hipotansiyonu önlemek için kristalloid ve kolloidleri karşılaştırdıkları çalışmada kolloidlerin özellikle ciddi hipotansiyon (SKB< 80 mmHg) sıklığını %23'den %3.6'ya düşürdüğünü saptamışlardır (75).

Spinal anestezi öncesi kristalloid sıvı uygulaması, yapılan çoğ u çalışmada (44,48,53,76,77) hipotansiyonu önlemede yetersiz bulunmuştur. Kolloidlerle aynı oranda plazma genişletebilmeleri için kristalloidlerin 2.5-3 kat fazla verilmeleri gerekebilir. Bu kadar fazla kristalloid plazma volümüne etki etmezken, pulmoner ve periferik ödeme neden olabilir (52,76).

Biz de çalışmamızda Grup R'ye 1000 ml kristaloid, Grup K'ya 500 ml kolloid ve Grup E' ye 1000 ml kristaloid+10 mg efedrin verdik. Çalışmamızda Grup R, K ve E 'de kontrol değerine göre istatistiksel olarak anlamlı hipotansiyon yaşanmamıştır. Tüm gruplarda SKB, DKB ve OKB 'nin PÖ ve İ5 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış tespit edilmiştir. Bu artıştan ötürü özellikle yaşlı popülasyonda premedikasyon yapılmasının intraoperatif tansiyon yüksekliğini kontrol etmede etkin olabileceği görüşüne vardık.

Çalışmamızda Grup K'da SKB, DKB ve OKB'de PÖ ve İ5 değerindeki artıştan sonraki hemodinamik değı şmeler Grup R ve E'ye göre daha az olmuştur.

Çalışmamızda Grup E' de istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasa da kalp atım hızında artış meydana gelmiş olup yaşlı popülasyonda bu artış göz önünde bulundurulmalıdır. Grup R' de KAH' da istatistiksel olarak anlamlı bir düşme meydana gelmiştir. Grup K' da istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasa da KAH

daha stabil olarak seyredip kalp atım hızında ne azalma ne de artış meydana gelmiştir.

Gajraj ve ark.ları spinal anestezi altında postpartum tüb ligasyonu olacak 54 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada oluşacak hipotansiyonu azaltmak amacıyla birinci gruba kristaloid, ikinci gruba efedrin infüzyonu uygulamışlardır. Birinci gruba 15 ml/kg ringer laktat, ikinci gruba ilk 2 dakika 5mg/dk dan, daha sonra takip eden 18 dakika 1mg/dk dan efedrin infüzyonu uygulamışlardır.Yaptıkları çalışmada her iki grupta da maksimum kalp hızı, taşikardi ve yan etkiler bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını fakat kristaloid grubunda hipotansiyon insidansını %55, efedrin grubunda ise %22 bularak istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu ve efedrin infüzyonun hipotansiyonu önlemede etkin olduğunu bulmuşlardır (76).

Kang ve ark.ları, spinal anestezi altında elektif sezaryen operasyonu olacak 44 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada spinal anesteziye bağlı oluşacak hipotansiyonu önlemek amacıyla 1. gruba efedrin infüzyonu ve 2. gruba gerektiğinde bolus efedrin uygulamışlardır. Efedrin infüzyonu yapılan grupta maternal sistolik kan basıncı diğer gruba göre daha stabil seyretmiştir. Çalışmalarının sonucunda profilaktik efedrin infüzyonun anlamlı derecede maternal taşikardi, hipertansiyon ve kusma gibi yan etkiler oluşturmadan spinal anesteziye bağlı gelişebilecek hipotansiyonu önlemede etkin ve güvenilir olduğu kanaatine varmışlardır. (78).

Vercauteren ve ark.ları spinal anestezi ile sezaryen operasyonu olacak 50 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada 5 mg i.v profilaktik efedrin ile plasebo grubunu karşılaştırmışlar.Her iki gruba da spinal enjeksiyondan önce 1000 ml ringer laktat ve 500 ml HES %6 solüsyonu vermişler. Çalışmada efedrin uygulanan gruptaki hipotansiyonu % 8, plasebo grubunda % 42 olarak bulmuşlar. Çalışmalarında prehidrasyon ile birlikte uygulanan düşük doz efedrinin spinal anesteziye bağlı olarak oluşan hipotansiyonu önlemede etkin olduğu sonucuna varmışlardır (79).

Biz de çalışmamızda yukarıdaki çalışmalara paralel olarak efedrin infüzyonu uygulanan vakalarda belirgin bir taşikardi veya hipertansiyona rastlamadık.

6. SONUÇ

Çalışmamızın sonucunda yaşlı popülasyonda her üç yöntemin de güvenle kullanılabilceği fakat kolloid infüzyonu uygulanan hastalarda hemodinamik parametrelerin daha stabil seyrettiği kanısına vardık.

KAYNAKLAR

1. Albright G, Forster R. Spinal analgesia-physiologic effects. Collins VJ (Ed.). Lea & Febiger. Principles of anesthesiology. 3rd ed. Philadelphia. 1993; p.1445-570.
2. Atkinson RS, Rushman GB, Davies NJH (Eds.). Spinal analgesia. Lee's synopsis of anaesthesia. 11th ed. Oxford, Butterworth-Heinemann International Edition; 1993. p.691-719.
3. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP. Klinik Anesteziyoloji (LANGE), Guneş Kitabevi, Ucuncu Baskı, Ankara, 2004.S:260-269.
4. Kayhan Z. Klinik Anestezi. Logos Yay.Tic.A.Ş., İkinci Baskı, İstanbul. 1997. S:482- 489.
5. Erdine S. Rejyonel Anestezi. Nobel Tıp Kitabevleri. 2005, (1-3), (7-43), (83-108),(159-184.)
6. Kayhan Z. Santral Bloklar (Spinal ve epidural anestezi). Klinik Anestezi. Genişletilmiş 3. Baskı. Logos Yayıncılık. İstanbul 2004, s: 552- 89
7. Liu SS, McDonald SB. Current issues in spinal anesthesia. Anesthesiology 94: 888- 906, 2001
8. Mulroy MF. Spinal Anesthesia. Regional Anesthesia. An illustrated procedural guider. 2nd ed Seattle 1996, p: 69-95
9. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ (ed). Clinical Anesthesiology. 3rd edition Appleton & Lange Los Angeles 2002, p: 253- 82
10. Morgan P. The role of vasopressors in the management of the hypotension induced by spinal and epidural anaesthesia. Can J Anaesth. 1994;41:404-13.
11. Morgan PJ, Halpern SH, Tarshis J. The Effects of an Increase of Central Blood Volume Before Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery. A Qualitative Systematic Review.
12. Ueyama H, Le H, Tanigami H, et al. Effects of crystalloid and colloid preload on blood volume in the parturient undergoing spinal anesthesia for elective cesarean section. Anesthesiology. 1999; 91: 1571-1576.
13. Karinen J, Rasanen J, Alahuhta S, et al. Effect of crystalloid and colloid preloading on uteroplacental and maternal haemodynamic state during spinal anaesthesia for caesarean section. Br J Anaesth 1995; 75: 531-535.

14. French GWG, White JB, Howell SJ, Popat M. Comparison of pentastarch and Hartmann's solution for volume preloading in spinal anaesthesia for elective Caesarean section. *Br J Anaesth* 1999; 83: 475-477.
15. Siddik SM, Aouad MT, Kai G, Sfeir MM, Baraka AS. Hydroxyethylstarch %10 is superior to Ringer's solution for preloading before spinal anesthesia for Cesarean section. *Can J Anesth* 2000; 47(7): 616-621.
16. Veering B. Volume expansion and central blocks: yes or no?. *European Society of Anaesthesiologists Refresher Courses*. 2002
17. Buggy D. Prevention of spinal anesthesia induced hypotension in the elderly: comparison between preanesthetic administration of crystalloid, colloids and no prehydration. *Anesthesia Analgesia*. 1997; 84: 106-110.
18. Sharma S. Prevention of hypotension during spinal anesthesia: a comparison of intravascular administration of hetastarch versus lactated Ringer's solution. *Anesthesia Analgesia*. 1997; 84: 111-114.
19. Noor M, Gajraj MB, BS, Raymond A, Victory, Nicholas A, Pace, Donald H, Wallace. Comparison of an Ephedrine Infusion with Crystalloid Administration for Prevention of Hypotension During Spinal Anesthesia. *Anesth Analg*. 1993. 76: 1023-6
20. Ozatamer O, Alkış N, Batislam Y. *Anestezi Guncel Konular*. Nobel Matbaacılık. 2002, 197-202.
21. Sielenkamper, Andreas W. *Anaesthesia and the elderly*. Lippincott Williams & Wilkins, Inc. 2001. Volume 14(6) 679-684.
22. Christian S, Meyhoff, Christian, Haarmark, Jørgen K, Kanters, Lars S, Rasmussen. Is it possible to predict hypotension during onset of spinal anesthesia in elderly patients. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2009. 21, 23-29
23. Esener Z. *Lokal / Bolgesel Anestezi, Klinik Anestezi*, Logos Yayıncılık, İstanbul 1991. 363-428
24. Wildsmith JAW, Rocco AG. Current concepts in spinal anesthesia. *Reg Anesth*. 1983. 119-124
25. Kuran O. *Sistemik Anatomi*. İstanbul. Filiz Kitabevi; 1983; 47-94.
26. [Http://www.oispine.com/subject.php?pn.spinal-anatomy-018](http://www.oispine.com/subject.php?pn.spinal-anatomy-018)

27. Netter F (Çeviri: Meserret Cumhuri). İnsan anatomi atlası. 4. baskı. İstanbul. Nobel Tıp Kitabevi; 2008:164-167.
28. Mark JB, Steele SM. Cardiovascular effects of spinal anesthesia. *Int Anesthetic Clin.* 1989. 27:31-9.
29. Bridenbaugh PO, Greene NM, Brull SJ. Central neural blockade. *Clinical anesthesia and management of pain.* 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Company; 1980. 146-75.
30. Beck GN, Griffiths AG. Failed extradural anaesthesia for caesarean section. Complication of subsequent spinal block. *Anaesthesia* 1992.47: 690-2.
31. Stone PA, Thorburn J, Lamb KS. Complications of spinal anaesthesia following extradural blok for caesarean section. *Br J Anaesth* 1989.62 :335-7.
32. Silverman D, Connelly N, Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK. Epidural and spinal anesthesia. *Management of Anaesthesia.* 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Company; 1995. 509-544.
33. Özcengiz D, Özbek H. Anestezi El Kitabı. Adana. Nobel Yayıncılık, 1998: 353-60.
34. Grene NM. Distribution of local anesthetic solutions within the subarachnoid space. *Anesth Analg.* 1985, 64: 715-30,
35. Sahin S. Spinal blok. Santral ve Periferik Bloklar El kitabı. Logos Yayıncılık 2004, 19- 30
36. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ (ed). *Regional Anesthesia and Pain Management: Spinal, Epidural and Caudal Blocks. Clinical Anesthesiology.* 3rd edition Appleton & Lange Los Angeles 2002, 253- 69
37. Baraka A, Taha S, Ghabach M, Sıbaıı A, Nader A, Malta M. Hypertonic saline prehydration in patients undergoing transurethral resection of the prostate under spinal anaesthesia. *Br J Anaesth* 1994; 72: 227-8.
38. Shimosato S, Etsten BE. The role of the venous system in cardiocirculatory Dynamics during spinal and epidural anesthesia in man. *Anesthesiology* 1969, 30: 619-28.
39. McCrae AF, Wildsmith JA. Prevention and treatment of hypotension during central neural block. *Br J Anaesth* 1993;70:672-80.

40. Tarkkila PJ, Kaukinen S. Complications during spinal anesthesia a prospective study. *Reg Anesth* 1991;16:101-6.
41. Carpenter RL, Caolan RA, Brown DL, Stephenson C, Wu R. Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia. *Anesthesiology* 1992;76:906-16.
42. Mattila M, Hannonen P, Puttonen E, Lappalainen S. Dihydroergotamine in the prevention of hypotension associated with extradural anaesthesia. *Br J Anaesth* 1985;57: 976-82.
43. Kayhan Z. İntravenöz sıvılar. *Klinik Anestezi'de genişletilmiş 3. baskı*. Ankara: Logos Yayıncılık; 2005. 471-475.
44. Rout CC, Akoojee SS, Rocke DA, Gouws E. Rapid administration of crystalloid preload does not decrease the incidence of hypotension after spinal anaesthesia for elective caesarean section. *Br J Anaesth* 1992; 68: 394-7.
45. Mulroy MF. Spinal anesthesia. In: Mulroy MF (Ed.). *Regional anesthesia: An illustrated procedural guide*. 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2002. 65-88.
46. Juhani TP, Hannele H. Complications during spinal anesthesia for cesarean delivery: A clinical report of one year's experience. *Reg Anesth* 1993;18: 128-131.
47. Taivainen T. Comparison of ephedrine and etilefrine for the treatment of arterial hypotension during spinal anaesthesia in elderly patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 1991. 35: 164-9.
48. Critchley LA, Short TG, Gin T. Hypotension during subarachnoid anaesthesia: haemodynamic analysis of three treatments. *Br J Anaesth* 1994;72:151-5.
49. Hemmingsen C, Poulsen JA, Risbo A. Prophylactic ephedrine during spinal anaesthesia: Double-blind study in patients in ASA groups I-III. *Br J Anaesth* 1989; 63:340-2.
50. Venn PJ, Simpson DA, Rubin AP, Edstrom HH. Effect of fluid preloading on cardiovascular variables after spinal anaesthesia with glucose-free 0.75% bupivacaine. *Br J Anaesth* 1989;63:682-7.
51. Kaye AD, Kucera IJ. *Intravascular fluid and electrolyte physiology*. Miller's anesthesia. 6th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone. 2005. 1995- 2014.

52. Baraka AS, Taha SK, Ghabach MB, Sibaii AA, Nader AM. Intravascular administration of polymerized gelatin versus isotonic saline for prevention of spinal-induced hypotension. *Anesth Analg* 1994;78:301-5.
53. Rout CC, Rocke DA, Levin J, Gouws E, Reddy D. A reevaluation of the role of crystalloid preload in the prevention of hypotension associated with spinal anesthesia for elective cesarean section. *Anesthesiology* 1993;79:262-9.
54. Mishler JM: Synthetic plasma volume expanders - their pharmacology, safety and clinical efficacy. *Clinics in Haematology* 1984; 13: 75-92.
55. Hulse JD, Yacobi A. Hetastarch: an overview of the colloid and its metabolism. *Drug Intell Clin Pharm* 1983;17:334-41.
56. Haupt MT, Rockow EC. Colloid osmotic pressure and fluid resuscitation with hetastarch, albumin and saline solutions. *Crit Care Med* 1982;10:159-62.
57. Macintyre E, Mackie IJ, Ho D, Tinker J, Bullen C, Machin SJ. The haemostatic effects of hydroxyethyl starch (HES) used as a volume expander. *Intensive Care Med* 1985; 11:300-3.
58. Hilzenrat N, Arish A, Yaari A, Almog Y, Sikuler E. Blood viscosity, hemodynamics and vascular hindrance in a rat model of acute controlled bleeding and volume restitution with blood or Haemaccel. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001;45:371-6.
59. Reidy J, Douglas J. Vasopressors in Obstetrics. *Anesthesiology Clin* 2008; 26:75-88.
60. Lee A, Ngankee WD, Gin T, et al. Prophylactic ephedrine prevents hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery but does not improve neonatal outcome: a quantitative systematic review. *Can J Anesth* 2002; 49:588-599.
61. Ngankee WD, Khaw KS. Vasopressors in obstetrics: What should we be using. *Current opinion in anaesthesiology* 2006; 19:238-243.
62. Cooper DW, Carpenter M, Mowbray P, et al. Fetal and maternal effects of phenylephrine and ephedrine during spinal anesthesia for cesarean delivery. *Anesthesiology* 2002; 97:1582-90.
63. Ward R, Danziger F, Akamatsu T, Freund F, Bonica J. Cardiovascular response of oxygen therapy for hypotension of regional anesthesia. *Anesth Analg* 1966;45:143-7.

64. Heath PJ, Brownlie GS, Herrick MJ. Latency of brachial plexus block Anaesthesia. 1990; 45: 297-301.
65. Koski E, Tuppurainen T, Mattila M, Gordin A, Salo H. Hydroxyethyl starches, dextran and balanced salt solution in correction of hypotension during epidural anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1984;28(6):595-9.
66. Bhagwanjee S, Rocke DA, Rout CC, Koovarjee RV, Brijball R. Prevention of hypotension following spinal anaesthesia for elective caesarean section by wrapping of the legs. *Br J Anaesth* 1990;65:819-22
67. Hall PA, Bennett A, Wilkes MP, Lewis M. Spinal anaesthesia for caesarean section: comparison of infusions of phenylephrine and ephedrine. *Br J Anaesth* 1994;73:471-4.
68. Somboonviboon W, Kyokong O, Charuluxananan S, Narasethakamol A. Incidence and risk factors of hypotension and bradycardia after spinal anesthesia for cesarean section. *J Med Assoc Thai* 2008;91(2):181-7.
69. Norris EJ. Anesthesia for vascular surgery. *Miller's anesthesia*. 6th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2005. p.2065-66.
70. Critchley LA. Hypotension, subarachnoid block and the elderly patient. *Anaesthesia* 1996; 51: 1139-43.
71. Lim HH, Ho KM, Choi WY, Teoh GS, Chiu KY. The use of intravenous atropin after a saline infusion in the prevention of spinal anesthesia-induced hypotension in elderly patients. *Anesth Analg* 2000;91:1203-6.
72. Veering BT. Hemodynamic effects of central neural blockade in elderly patients. *Can J Anaesth* 2006;53:117-21
73. Ko JS, Kim CS, Cho HS, Choi DH. A randomized trial of crystalloid versus colloid solution for prevention of hypotension during spinal or low-dose combined spinal epidural anesthesia for elective cesarean delivery. *Int J Obstet Anesth* 2007;16:8-12.
74. Ngan Kee WD, Khaw KS, Ma KC, Wong AS, Lee BB. Randomized controlled study of colloid preload before spinal anaesthesia for caesarean section. *Br J Anaesth* 2001;87:772-4.

75. Dahlgren G, Granath F, Pregner K, Rösblad PG, Wessel H, Irestedt L. Colloid vs. crystalloid preloading to prevent maternal hypotension during spinal anesthesia for elective cesarean section. *Acta Anaesthesiol Scand* 2005;49:1200-6.
76. 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. *Anesth Analg* 1993;76:1023-6.
77. Hemmingsen C, Nielsen JE. Intravenous ketamine for prevention of severe hypotension during spinal anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1991;35:755-7.
78. Yoo G. Kang, Ezzat Abouleish and Steve Caritis. Prophylactic Intravenous Ephedrine Infusion during Spinal Anesthesia for Cesarean Section *Anesth Analg* 1982;61:839-42
79. Marcel P. Vercauteren. Prevention of Hypotension by a Single 5-mg Dose of Ephedrine During Small-Dose Spinal Anesthesia in Prehydrated Cesarean Delivery Patient, *Anesth Analg* 2000;90:324 –7