

156701

T. C.  
**DİCLE ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
ANESTEZİYOLOJİ ve REANİMASYON  
ANABİLİM DALI

# **SPİNAL ANESTEZİ ÖNCESİ UYGULANAN GELOFUSİN® İNFÜZYONUNUN HİPOTANSİYON GELİŞİMİ VE KOAGULASYON ÜZERİNE ETKİLERİ**

(UZMANLIK TEZİ)

Dr. Haktan KARAMAN

**TEZ YÖNETİCİSİ**

Doç. Dr. Selim TURHANOĞLU

**DİYARBAKIR - 2004**

# ÖNSÖZ

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Başkanı ve tez yöneticim hocam sayın Doç.Dr.SelimTURHANOĞLU'na ihtisas sürem boyunca gösterdiği sabır ilgi ve destekleri için teşekkür ederim.İhtisas sürem boyunca bana verdikleri destek için ve her zaman bana hoşgörülü davrandıkları için Yrd.Doç.Dr. M.Ali ÖZYILMAZ ve Yrd.Doç.Dr.Gönül ÖLMEZ hocama ve saygıdeğer uzmanlarım Uzm.Dr.Sedat KAYA ve Uzm.Dr.Alper KARARMAZ'a , tezimin vaka çalışmaları esnasındaki yardımlarından dolayı ve vaka sonuçlarımın peşinden usanmadan koşturan Dr.Vafi ÇOBAN'a saygı ve sevgilerim sonsuzdur.

Dr.Haktan KARAMAN

# İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
GENEL BİLGİLER.....	2
MATERYAL METOD.....	24
BULGULAR.....	26
TARTIŞMA.....	34
SONUÇ.....	39
ÖZET.....	40
KAYNAKLAR.....	41

# GİRİŞ VE AMAÇ

Tam teşekküllü hastanelerde cerrahi girişimlerin %70'i genel anestezi, bunun dışındakiler lokal ve rejyonal anestezi ile yapılmaktadır (1). Ancak rejyonal anestezi, özellikle spinal anestezi sonrasında yaygın bir şekilde hipotansiyon gelişmektedir. Bu hipotansiyon genç ve hemodinamik durumu stabil olan hastalarda bile sorun olurken hemodinamisi uygun olmayan ve/veya yaşlı hastalarda ciddi sorunlar oluşturmaktadır. (2,3)

Spinal anestezi sonrasında gelişen hipotansiyonu önlemek için spinal anestezi öncesinde 500-1000 ml kristaloid solüsyonun 15 dakika gibi kısa bir sürede infüzyonu sık uygulanan bir yöntemdir. Ancak bu yöntemde her zaman hipotansiyonu önleyememektedir. Özellikle kardiyak rezervleri sınırlı olan kalp hastalarında ve yaşlı hastalarda gelişebilecek hipotansiyon sorun oluşturabilmektedir. (2,3,4)

Kolloid solüsyonlarının klinik ve intraoperatif kullanımının hipotansiyon üzerinde oldukça etkili olduğu bilinmektedir (5). Spinal anestezi hipotansiyonu önlemek için blok öncesi kullanılan kolloid solüsyonların kristaloid solüsyonlara göre daha etkili oldukları bildirilmektedir (5). Ancak genel olarak kolloid solüsyonlarının doza bağımlı olarak koagülasyon bozukluğuna neden olabildiklerinden, 15 ml/kg'dan daha yüksek dozlara çıkılmamakta ve hatta bu dozlarda bile ciddi kanama sorunları oluşabilmektedir.

Kolloidlerden Jelatin (Gelofusin®) ile yapılan çalışmalarda 15 ml/kg'ın üzerinde uygulanmasının kanama-pıhtılaşma testleri üzerine etkisi olmadığı öne sürülmektedir. Çalışmamızın amacı Gelofusin®'in öne sürülen bu özelliğinden yararlanarak farklı hacimlerde spinal anestezi öncesi uygulanmasının hipotansiyon gelişimini önlemede etkinliğini ve Gelofusin® dozunun artırılmasının koagülasyon üzerinde bir etkisinin olup olmadığını araştırmaktır.

# GENEL BİLGİLER

## *SPİNAL ANESTEZİ*

Spinal anestezi lokal anestezik ajanların subaraknoid aralıktaki serebrospinal sıvı içerisine verilmesi ile sinir iletiminin geçici olarak durdurulmasıdır. Lomber bölgede L<sub>2</sub> ve daha aşağı seviyeden girilerek spinal anestezi sağlanır (4,6).

İlk uygulamalar 1899 yılında Bier ve Tuffier tarafından kokain kullanılarak yapılmıştır. Bu teknik başlangıçta nörolojik hasar ile ilgili endişeler nedeniyle hakettiği ilgiyi bulamamış, ancak 1970'li yıllarda daha uygun ilaçların kullanılmaya başlaması ile birlikte tekrar rağbet görmeye başlamıştır (7).

Spinal anestezi, epidural anestezi gibi bir santral tip rejyonal sinir bloğu uygulamasıdır. Ancak ikisinin arasında bloğun oluşumu ve fizyolojik cevaplar açısından farklar vardır. Aynı duyu düzeyinde epidural ve spinal anesteziye fizyolojik cevaplar birbirinden oldukça farklıdır.

Sempatik blokajın başlaması spinal anesteziye daha hızlıdır ve bu nedenle kompensatuar vazokonstriksiyona izin vermez, ayrıca hipotansiyon oluşması ve bradikardi gelişme insidansı fazladır (8). Halbuki epidural anestezi, etkinin başlaması yavaş olduğundan kompensatuar vazokonstriksiyona izin verir (8). Spinal anesteziye hipotansiyon sempatik bloğa bağlı olarak periferik vasküler rezistansın düşmesi ve kardiyak output'un azalması ile oluşur ve bradikardi ile birlikte (9). Buna karşın spinal anesteziye düşük dozda anestezi ilaç kullanıldığından, sistemik toksik etki görülme insidansı çok düşüktür(10).

### **Endikasyonları**

1. Rektal bölge ameliyatları
2. Transüretral rezeksiyon (özellikle geriyatrik hastalar)
3. Jinekolojik ameliyatlar

4. Alt ekstremite ameliyatları
5. Göbek hattı altındaki bütün ameliyatlar (11,12)

Yukarıdaki endikasyonlar dahilinde, spinal anestezi üç farklı seviyede oluşturulabilir.

1. Abdominal cerrahi için orta torasik segmentler düzeyinde yüksek spinal anestezi,
2. Perinede yapılacak girişimler için eyer blok ,
3. Alt ekstremite ve litotomi pozisyonunda perinede yapılacak girişimlerde T10-T12'yi

geçmeyecek düzeyde bir blok uygulanabilir (2,3).

### **Kontrendikasyonları**

Spinal anestezi kontrendikasyonları mutlak ve relatif olarak ikiye ayrılır.

#### ***Mutlak kontrendikasyonlar:***

1. Enjeksiyon bölgesinde infeksiyon,
2. Dermatolojik hastalıklar,
3. Septisemi veya bakteriyemi,
4. Şok veya ciddi hipovolemi,
5. Daha önce omurilik ile ilgili bir hastalığı olanlar,
6. İntrakranial basıncın yüksek olması (meduller vazomotor ve respiratuar merkezlerde herniasyona yol açabilir),
7. Pıhtılaşma bozuklukları,
8. Hastanın reddetmesi ya da psikolojik yönden hazır olmaması,
9. Anestezistin deneyimsiz olması,
10. Cerrahın deneyimsiz olması ve spinal anestezi süresinde ameliyatı bitirememesi olasılığı,
11. Ameliyat süresinin belli olmaması.

### **Relatif kontrendikasyonlar:**

1. Göbek hizasının üstündeki büyük ameliyatlar
2. Vertebral kolonda deformiteler, artrit, kifoskolyoz, lumbar vertebraların çeşitli seviyelerde füzyonu,
3. Kronik baş veya bel ağrısı ,
4. 5-10 ml BOS gelmesine rağmen BOS'ta hala kan görülmesi,
5. Üç kez denenmesine rağmen spinal aralığa girilememesi ,
6. Spinal aralıktan yeterince BOS gelmemesi ,
7. Daha önce hastaya heparin verilmiş olması,
8. Kalp hastalarında, T6 veya üzerinde anestezi gerekmesi (2,3) .

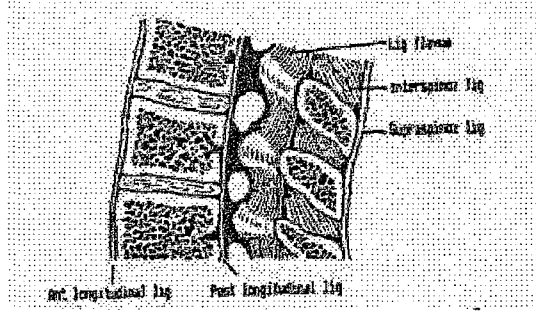
### **Anatomi**

Vertebral kolon 33 vertebradan oluşur; bu vertebraların 7'si servikal, 12'si torasik, 5'i lumbar, 5'i sakral ve 4'ü koksigealdir. Vertebral kolon dört noktada eğrilik gösterir. Servikal ve lumbar eğriliklerin konveksitesi öne, torasik ve sakral eğriliklerin konveksitesi ise arkaya bakar. Vertebral kolon eğrilikleri lokal anestezi ajanının yayılımında önemli rol oynar (13,14,15).

Vertebral kolon kendine stabilite ve esneklik veren çeşitli bağlarla bağlanmıştır. Bu bağlar şu şekilde sıralanabilir:

- supraspinal ligaman
- interspinal ligaman
- ligamantum flavum

Bunlar, üstteki vertebranın alt laminası ile alttaki vertebranın üst laminasını birleştiren elastik liflerden oluşur ( Şekil.1 ).



**Şekil.1** : Vertebral kolonun bağları

Subaraknoid boşluk üç kısma ayrılır

- kranial subaraknoid boşluk
- spinal subaraknoid boşluk
- ön ve arka spinal sinir köklerini çevreleyen subaraknoid boşluk.

Bu üç komponent birbiri ile bağlantılıdır.

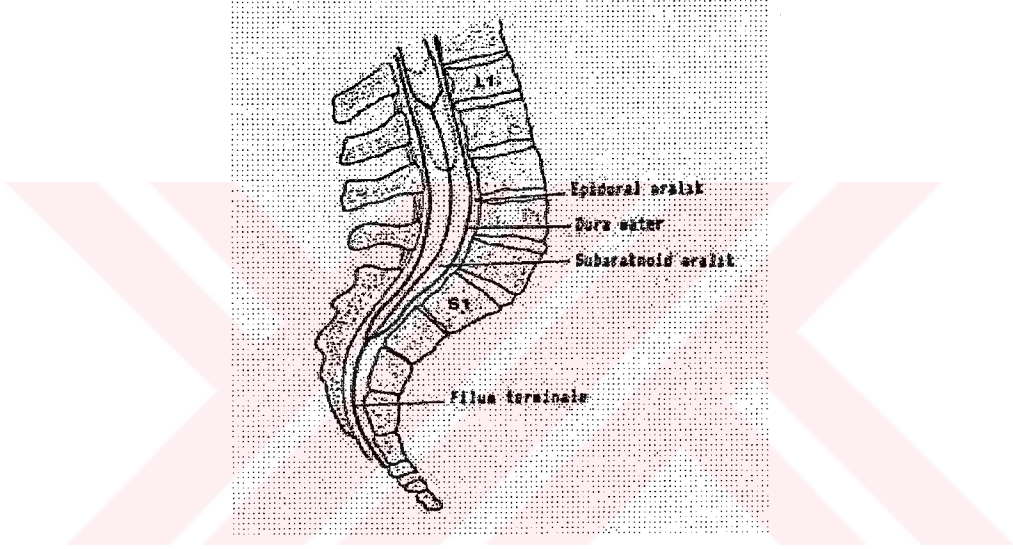
### **Spinal kord ve sinirler**

Spinal kord foramen magnum düzeyinde medulla oblongotadan başlar ve konus medullaris halinde sonlanır. Doğumda L3 düzeyinde iken yaşla birlikte erişkinlerde L1 düzeyine kadar çekilir (2,3) (şekil.2). Spinal kord doğrudan beyni saran katların devamı olan dura, araknoid, ve piamater olmak üzere üç zarla çevrilidir. Spinal dura biri vertebral kanalı döşeyen periostal tabaka, diğeri spinal kordun koruyucu bir kılıf şeklinde saran tabaka olmak üzere iki katlıdır. Dura yukarıda foramen magnum hizasında birleşir ve kemiğe sıkıca yapışır. Aşağıda ise S2 vertebra hizasında sonlanır. İkinci tabaka dura ile sıkıca temasta olup onun gibi S2 vertebra hizasında sonlanan araknoid'dir. İkisinin arasında ince ve vasküler bir yapı vardır ve spinal korda sıkıca yapışmıştır. Araknoid ile pia arasındaki aralık subaraknoid mesafe olup içinde bu iki tabakayı birleştiren trabeküller, spinal sinirler ve serebrospinal sıvı (BOS)



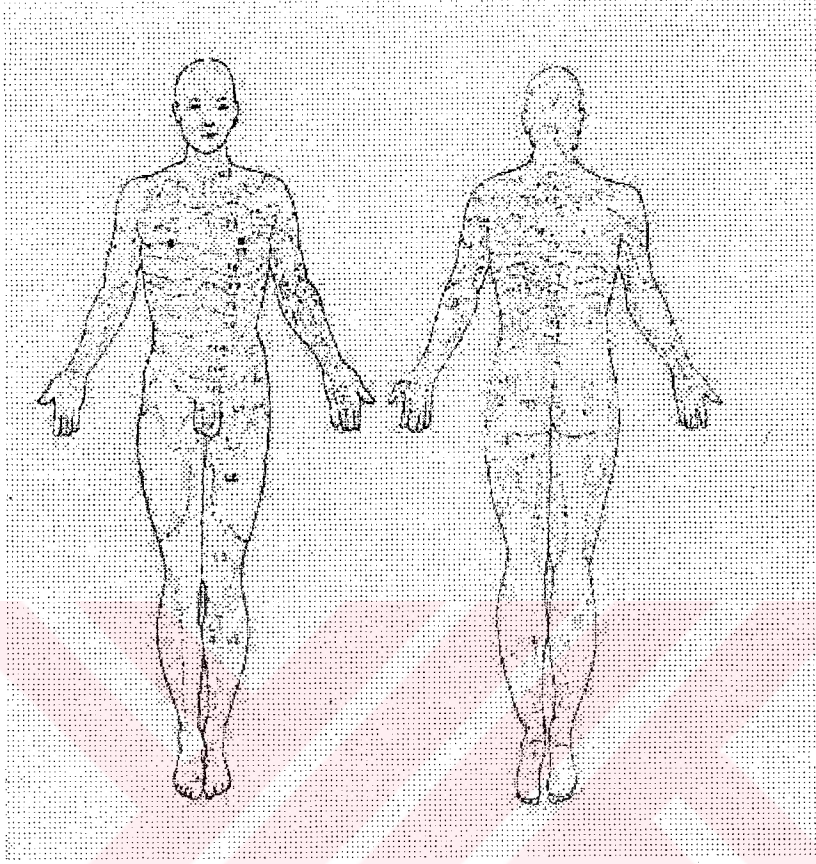
bulunur. Spinal kord ile vertebral kolon arasındaki bu farklı gelişim sonucu spinal segmentlerle vertebralar aynı hizada bulunmaz.

Spinal kordun kanlanması bir anterior ve iki posterior spinal arter olmak üzere 3 arterden olur. Venleri ise vertebral kanalın içinde ve dışında olmak üzere bütün M. spinalis boyunca uzanan karmaşık pleksuslar oluşturur ve intervertebral venlere drene olur. Venöz sistem vena kava sistemine paralel seyrederek ve intratorasik veya intrabdominal basınçta bir artma olduğunda, alternatif bir drenaj yolu oluşturur.



**Şekil .2** : Erişkinde M.Spinalis ve Dura Mater'in sonlanması. Noktalı çizgiler az da olsa M. Spinalis'in sonlanabileceği düzeyleri göstermektedir.

Başta spinal ve epidural anestezi olmak üzere, bölgesel yöntemlerin çoğunda anestezi düzeyinin belirlenmesi, komplikasyonların değerlendirilebilmesi için dermatomların bilinmesi önemlidir. Vertebral kolonu terkeden sinirler deride belirli bir yayılım göstererek dermatomları oluştururlar ( **Şekil.3** ). Hatırda tutulması kolay bazı dermatomlar şu şekilde belirtilebilir.



Şekil .3 : Dermatolar

- C8 dermatomu -----küçük parmak
- T1-2 dermatomu-----kol ve ön kolun iç yüzü
- T3 dermatomu-----aksillanın apeksi
- T4 dermatomu -----meme başları hizası
- T6-7 dermatomu----- ksifoid hizası
- T10 dermatomu----- göbek hizası
- L1 dermatomu-----inguinal bölge
- S1-4 dematomu-----perine

## Serebrospinal sıvı yapım ve emilimi

Spinal sıvı koroid pleksusta salgılanır. Burada, karbonik anhidraz enzimi bulunmaktadır. Karbonik anhidraz enzimi, spinal sıvının sekresyonu için gerekli olan bir aminoasittir. Karbonik anhidraz enzimini inhibe eden asetozolamid gibi ilaçlar spinal sıvı üretimini engeller (9,16).

Serebrospinal sıvı volümü 120-150 ml'dir. Bunun 20-25 ml'si ventriküldedir. 30-90 ml'si sisternal rezervuarlardadır. Yaklaşık 25-30 ml' si ise subaraknoid mesafededir (9,17). S2 seviyesinin üstündeki her vertikal seviyede 1 ml BOS bulunur. Bu nedenle, L3 seviyesinde 5 ml sıvı içeriği varken T6'da 15 ml sıvı olması beklenir. Bu miktar foramen magnumda 25 ml'dir (9,17).

Koroid pleksus, kan damarlarından zengindir. Bu kan damarları pia materle çevrilidir. Bunlar, serebral ventriküle doğru akarlar. Pia materin epandimal hücreleri damarları kaplar ve sekretuar rol oynarlar. Yaklaşık olarak dakikada 0.4 ml (25 ml/saat) olmak üzere günde 600 ml serebrospinal sıvı oluşturur (17). Bundan dolayı her 6 saatte bir serebrospinal sıvı değişmektedir ve saatte 20-30 ml'lik kayıp yerine konabilmektedir. Serebrospinal sıvı sekresyonu sempatik aktivite etkisi altındadır. Histolojik olarak koroid pleksus epitel ve damarları superior servikal ganglionlardan noradrenerjik iletim alırlar. Superior servikal ganglion stimülasyonu sıvının basıncını ve üretimini artırır. Bu sekretuar innervasyon tükrük ve slier sekresyonlarla beraber  $\beta$ -adrenerjik reseptörlerle düzenlenir. Bunlar hücre membranında lokalizedir. Adenil siklazla birlikte nörotransmitterler veya  $\beta$ -agonistler intrasellüler c-AMP yapımını artırır, bu da serebrospinal sıvı üretiminde artışa yol açar. BOS emilimi serebral araknoid villuslardan venöz sinüslere doğrudur. Esas drenaj rotası,

superior sagital sinüstür. Emilim için gereken kuvvet, sagital sinüs kan basıncı ve intraventriküler basınç arasındaki hidrostatik basınç farklılığıdır. Sagital sinüsteki basınç, juguler venden daha yüksektir (9,17,18). Genel BOS hacmi ve basıncı tiopental sodyum ve midazolam dozlarıyla artar, bunun nedeni reabsorbsiyona olan direncin artmasıdır. Etomidatta bu olmaz.

Serebrospinal sıvı sirkülasyonu şu sırayı izler:

Koroid pleksus – serebral ventrikül – lateral ventrikül – foramen monroe – 3. ventrikül – aquaduct sylvies – 4. ventrikül – luschke ve magendie delikleri – subaraknoid boşluk.

Spinal dural keseden BOS iki yolla absorbe olur:

1. Büyük çoğunluğu pial meninkslerin pleksusları içine ya da “wirschow robin” aralığından parankimal kapillere ve sonra pial venüllere geçer. Pial venler internal vertebral plexuslarla direkt olarak ya da sinir kanalları yoluyla ilişki kurar.
2. Bir kısmı da keseden intravetebral foraminaya doğru akar. Paravertebral interstisyel boşluklara geçer ve lenfatiklere katılır.

Serebrospinal sıvının bileşimi:

Spesifik yoğunluk	-----1.003-1.009
Hacim	-----120-150 ml (spinal boşlukta 25-35 ml)
Basınç	-----60-80 mmHz
pH	-----7.32
pCO <sub>2</sub>	-----48mmHz
HCO <sub>3</sub>	-----23mEq/L
Sodyum	-----133-145 mEq/L
Kalsiyum	-----2-3 mEq/L
Fosfor	-----1.6mg/dl
Magnezyum	-----2.0-2.5 mEq/L
Klor	-----15-20 mEq/L
Proteinler	-----23-38 mg/dl

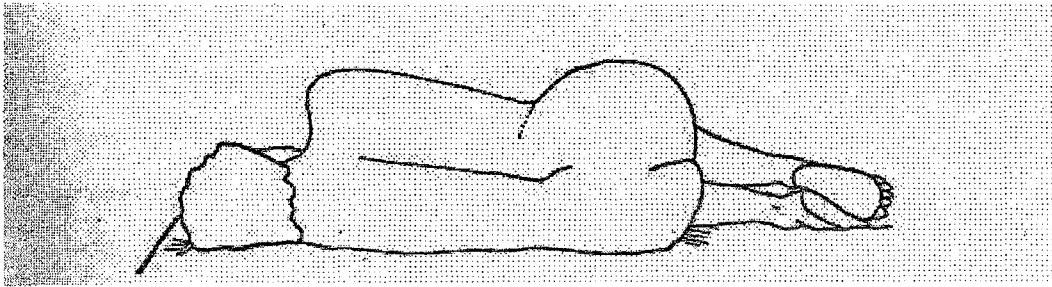
## Teknik

Bütün bloklarda olduğu gibi hastaya sonradan genel anesteziye geçme olasılığı dűřünölerek pozisyon verilmelidir. Hastanın yatırıldığı ameliyat masasının hastaya pozisyon verilebilecek özelliklere sahip olması gerekir. Spinal anestezinin peridural anesteziden farklarından birisi de anestezi seviyesinin hastaya pozisyon verilerek ayarlanabilmesidir.

### Spinal anestezi  pozisyonda gerçekleştirilebilir

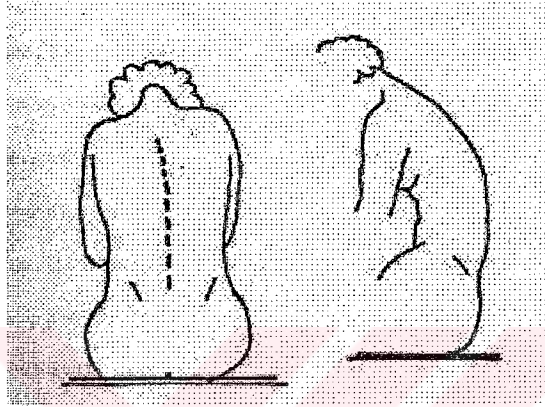
1. Lateral dekubit pozisyonu
2. Oturur pozisyon
3. Yüzükoyun pozisyon

**1. Lateral Dekubitis Pozisyonu :** En sık kullanılan pozisyonudur( **Şekil.4** ). Hasta ameliyat masasının kenarına gelecek şekilde yan yatırılır. Dizlerini kendine eker, çenesini göğsüne yaslar. Böylelikle vertebralar arasının mümkün olduğunca açılması sağlanır. Başın altına yastık konur. Bu arada vertebral kolonunun masaya paralel, iliac crista ve omuzun dik olmasına dikkat edilmesi gerekir.



**Şekil.4** : Lateral dekubitus pozisyonunda spinal anestezi

**2. Oturur pozisyon:** Çeşitli jinekolojik ve ürolojik ameliyatlarda ya da hiperbarik solüsyon kullanıldığında, tercih edilen bir pozisyonudur( **Şekil.5** ). Özellikle şişman hastalarda tercih edilmelidir.Oturur pozisyon tercih edilmişse hastalarda daha önceden hipotansiyona karşı önlem alınmalı, aşırı sedasyondan kaçınılmalıdır.



**Şekil.5** : oturur pozisyonda spinal anestezi

**3. Yüzükoyun pozisyon:** Rektum, sakrum ve vertebral kolonun alt bölümü ile ilgili ameliyatlarda nadiren tercih edilen bir pozisyonudur. Hastanın batın bölgesine bir yastık konarak ya da ameliyat masası fleksiyona getirilerek, lumbar bölgede intervertebral aralığın açılması sağlanır.

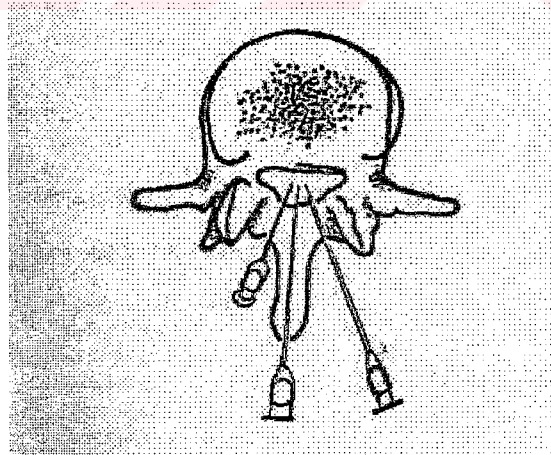
Asepsi ve antisepsi koşullarına uygun olarak enjeksiyon bölgesi antiseptik bir solüsyonla temizlenir. Spinal anestezi uygulanacak düzeyin saptanması için iliac kristalardan geçen hat kullanılır. Bu hat ya L<sub>4</sub> spinöz çıkıntısına ya da L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> arasına tekabül eder (19).

Spinal anestezi için çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Bu teknikler;

1. Orta hattan yaklaşım,
2. Paramedian lateral yaklaşım,
3. Lumbosakral yaklaşım (Taylor tekniği),

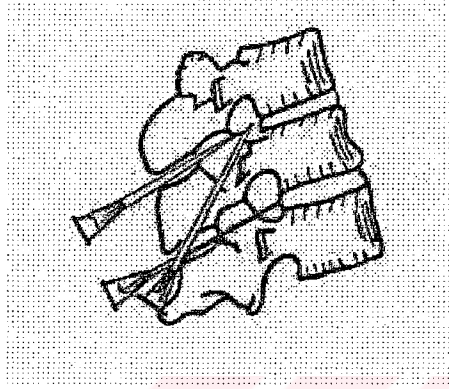
#### 4. Sürekli kateter tekniği.

1. **Orta hattan yaklaşım:** En sık kullanılan yaklaşımdır( **Şekil.6** ). Kesik uçlu iğne kullanılıyorsa, iğnenin ucu yukarı değil laterale yönelik olmalıdır. Böylece dura geçilirken yukardan aşağı seyreden dural liflerin kesilmesi değil, aralanması sağlanabilir. Kalem uçlu (Whitacre, Greene, Sprotte) iğnelerde bu gerekmez. İğne ilerletilirken ligamentum flavuma ulaşıncaya dirençte bir artış olur. Ligamentum flavumun geçilmesi ile Peridural aralığa geçilir ve BOS gelir. BOS gelmediği takdirde iğnenin mandreni takılıp iğne 90° döndürülür. Bu uygulamadan sonra halen BOS'un serbest akışı gözlenmezse özellikle kalem uçlu iğnelerde hafif bir aspirasyon yararlı olabilir (2,3,9). Çünkü bu iğnelerin küçük bir doku parçasının iğne ucunda kalması sonucu BOS akımı engellenmiş olabilir. BOS geldikten sonra lokal anestezi ajan spinal aralığa yavaş yavaş verilir ve iğne geri çekilerek spinal enjeksiyon tamamlanır (2,3,19).



**Şekil.6** : Orta hattan yaklaşım

2. **Paramedian lateral girişim:** Her zaman orta hattın spinal anesteziyi gerçekleştirmek mümkün olmayabilir. Bazen yaşlı hastalarda olduğu gibi, interspinoz yapılarda dejeneratif değişiklikler oluşmuşsa, ya da hastada fraktür, dislokasyon gibi nedenlerle yeterince pozisyon verilemediği durumlarda paramedian girişim gerekebilir (**Şekil.7**).



**Şekil.7** : Paramedian yaklaşım

3. **Lumbosakral yaklaşım:** Hasta lateral dekübitis pozisyonunda fleksiyona getirildikten sonra, posterior-superior iliac spinanın en alt noktasında 1 cm medial ve 1 cm kaudalden girilir, iğne 55° açı ile medial ve sefaile doğru ilerletilir (13,14,23).

#### **Lokal anesteziğin subaraknoid aralıkta dağılımı**

Lokal anesteziğin subaraknoid aralıkta dağılımı spinal anesteziğin sınırlarını belirleyen en önemli etkidir. L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub> düzeyinden gerçekleştirilen spinal anestezi yalnızca sakral kökleri etkileyebileceği gibi lumbal, torakal hatta servikal bölgeleri de tutabilir. Bu dağılım bir çok etkene bağlıdır.



## Lokal anestezi ajanının dağılımını etkileyen faktörler:

### *Hastanın özellikleri:*

- |                            |                         |                    |
|----------------------------|-------------------------|--------------------|
| * Yaş                      | * Kilo                  | * Boy              |
| * Cinsiyet                 | * İntraabdominal basınç | * Pozisyon         |
| * Spinal kolonun anatomisi | * Enjeksiyon            | * İğne ucunun yönü |
| *Enjeksiyon hızı           | *Diffüzyon              | *Yoğunluk          |
| *Özgül ağırlık             | *Basınç                 |                    |

Hastanın boyu ne kadar uzunsa aynı volüm ilaçla sağlanan anestezi düzeyi o kadar alçaktır. Bunun kadar olmasa da hastanın yaşı ve ağırlığı da etkili olabilir. Hastanın yaşı arttıkça ilacın dağılımı artarak blok düzeyi yükselir. Şişman hastalarda epidural yağ dokusunun fazlalığı BOS miktarında azalmaya, bu da bloğun yükselmesine neden olur. Yine karın içi basıncın arttığı durumlarda da aynı volümde ilaçla daha yüksek anestezi düzeyi sağlanır. Kifoza ve lordoza gibi anatomik deformiteler ilacın yayılımını etkileyebilir.

### *Anestezi ajanının özellikleri*

- |                       |                                    |
|-----------------------|------------------------------------|
| * Hipobarik solüsyon  | * Anestezi ajanının konsantrasyonu |
| * İzobarik solüsyon   | * Anestezi ajanının miktarı        |
| * Hiperbarik solüsyon | * Verilen volüm                    |
| * Vasokonstriktörler  |                                    |

**Hipobarik solüsyonlar:** Hipobarik solüsyonun subaraknoid aralığa verilmesinden sonraki birkaç dakika içerisinde hastanın pozisyonu ajanın subaraknoid aralıkta dağılımında etkili olmaktadır. Eğer baş yukarı pozisyonda ise anestezi ajanı sefalet doğru ilerlemekte, baş aşağı pozisyonda ise kaudale doğru gitmektedir.

**İzobarik solüsyonlar:** Yaygın uygulamada lokal anestezi ajanlarının izobarik solüsyonları spinal anestezide kullanılmaktadır. En çok kullanılan ajanlar bupivakain, lidokain ve

prilokaindir. İzobarik solüsyonlarla yapılan spinal anestezi, özellikle T<sub>10</sub> altında anestezi gerektiren ameliyatlarda çok elverişlidir.

**Hiperbarik solüsyonlar:** Genellikle alt ekstremitte ve sakral bölge ameliyatlarında kullanılır. Bupivakain ve lidokainin %5-8'lik glukoz ile karıştırılmış solüsyonları kullanılır. Enjeksiyondan sonra ilk 20-30 dk içerisinde hastaya pozisyon verilerek anestezinin sınırları ayarlanabilir.

#### **Uygulamaya ilişkin etkenler:**

Spinal anestezi özellikle kardiyovasküler sistemi etkiler (3). Spinal anestezi preganglioner sempatik lifleri etkilediği oranda kardiyovasküler sistemi de etkiler (9). Preganglioner sempatik lifler T<sub>1</sub>-L<sub>2</sub> segmentlerinden kaynaklanır. L<sub>2</sub> altındaki bir blokta kardiyovasküler sistemin etkilenmesi minimaldir. T<sub>3</sub>-T<sub>4</sub> seviyesinin üstündeki bir blokta kardiyookseleratör liflerin de etkilenerek kalp hızında belirgin bir düşüş olabilir. Bradikardi ayrıca sağ atrium ve sağ atriuma giren büyük venlerin basıncındaki düşüğe de bağlıdır. Ayakların yükseltilmesi kalbe venöz dönüşü arttırarak durumu düzeltebilir (2,3,9). Spinal anestezi sırasında oluşan hipotansiyon sempatik sinirlerin hızlı bloğu, sistemik vasküler rezistansın azalması ve kanın periferde göllenerek kardiak output'un, dolayısıyla preload'un azalması sonucu oluşur (9,20).

Spinal anestezi sonrasında arter basıncındaki düşüş koroner kan akımında azalma yapabilir. Ancak periferik direncin azalması ile ortaya çıkan afterload'daki düşüş, miyokardın O<sub>2</sub> gereksinimini de azaltığından, normal olgularda miyokardın oksijenlenmesinde yetersizlik olmamaktadır (2,3,9). Kan basıncı, kontrol değerinin %30'un altına düşerse hipotansiyon tedavisi gerekir. Bunun için hastanın alt ekstremiteleri yükseltilir, kan basıncı düzeltilemezse vasopresörler (efedrin gibi) kullanılabilir .

**İntravenöz Sıvı Kullanımı :** Spinal anestezi sonrası oluşacak hipotansiyonu engellemek, en azından, hipotansiyonun derecesini düşürmek için spinal anestezi öncesi intravenöz sıvı

infüzyonu rutin kullanıma girmiştir. Ancak bu sıvılardan kristaloidlerin çok etkili olmadığı, buna karşın kolloidal sıvıların daha etkili olduğu yönünde görüşler vardır (6). Bunun yanında %5 albumin solüsyonunun (10ml/kg) kullanılmasının hipotansiyonun gelişiminin önlenmesinde çok etkili olmasına karşın, pahalı ve allerjen olması rutin kullanımını engellemektedir (9,20).

**Serebral dolaşım:** Ortalama aort basıncı 55 mmHg altına düşmedikçe serebral dolaşım, serebrovasküler otonöregülasyon mekanizması ile normal sınırlarda tutulur. Ancak bu sınır hipertansiflerde daha yüksek olduğundan hipotansiyonun tedavisine daha erken başlanmalıdır (2,3).

**Renal dolaşım:** Renovasküler otonöregülasyon geniş bir sınır içinde renal dolaşımın korunmasını sağlar. Böbrek kan akımı ortalama kan basıncındaki düşmeden daha az etkilenir.

**Hepatik dolaşım:** Ortalama kan basıncındaki düşmeden daha fazla oranda hepatic dolaşımında düşüşler gözlenir.

**Gastrointestinal sistem:** T<sub>5</sub>-L<sub>1</sub> arasındaki pregangliyonik liflerin barsaklarda inhibisyona yol açtığı bilinmektedir. T<sub>3</sub>-T<sub>5</sub> seviyelerine kadar çıkan spinal anestezide barsaklar kasılmakta, sfinkterler gevşemekte ve peristaltizm bozulmaktadır.

**Solunum sistemi:** Maksimum ekspiratuar volüm ve maksimum solunum kapasitesinde belirgin bir azalma ve ekspiratuar sırasındaki solunum mekaniğinde bozukluk meydana gelir. Bu durum özellikle trakeal ve bronşiyal sekresyonların atılımını zorlaştırır. Frenik sinirlerin tutulması zor olduğu için solunum durması oldukça güç ve seyrek. Yüksek spinal anestezi sırasında ortaya çıkan solunum durmasının, kan basıncı ve kardiyak output'taki ani düşüş sonucu medullar ekspiratuar nöronlarda gelişen iskemiye bağlı olduğu düşünülmektedir.

## Spinal anestezi komplikasyonları

1. Hipotansiyon
2. Baş ağrısı
3. Nörolojik sekeller
4. Bulantı-kusma
5. Bel ağrısı
6. Kalp yetmezliği
7. Menenjit-menengismus
8. Solunum durması

**Hipotansiyon:** Spinal anestezinin en sık görülen komplikasyonudur. Genellikle spinal anesteziden sonraki ilk 20 dk içinde oluşur. Bu hastalarda sistemik vasküler direnç düşer, kardiyak output azalır. Diastolik basınç sistolik basınç oranında düşmez. Bradikardinin görülmesi hipotansiyonun ciddiyetinin göstergesidir. Tedavide maske ile O<sub>2</sub> verilir. Ayaklar kalp seviyesinin üstünde tutulur. Buna rağmen düzeltilemeyen hipotansiyonlarda Efedrine Sülfate 15 mg veya Meteramin 1 mg İ.V. olarak kullanılabilir. Hastaya spinal anestezi öncesi intravenöz sıvı infüzyonu yapılmışsa hipotansiyon görülme oranı azalır.

**Baş ağrısı:** Vandom ve Drips geniş epidemiyolojik çalışmalar sonunda postspinal baş ağrısı insidansını genç kadın, obstetrik hastalar ve çabuk ayağa kalkan hastalarda daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca kalın çaplı iğnelerle postspinal baş ağrısı arasındaki korelasyonu dikkat çekici oranlarda yüksek saptamışlardır (21). Yapılan çalışmalar postspinal baş ağrısının dural delikten serebrospinal sıvının azalmasına bağlı olduğunu desteklemektedir (11). Otururken veya ayağa kalkıldığında lomber bölgedeki BOS drenajının artması sonucu BOS azalır. Beynin ve kortikal meninkslerin gerilmesi karakteristik baş ağrısını meydana getirir. Bunun için postspinal baş ağrısının sıklığına ve şiddetine tesir eden iki faktör hastanın yaşı ve dural

perforasyonun büyüklüğüdür. Duradaki deliğin biçim ve büyüklüğü iğnenin çapına, o bölgedeki dural kalınlığa ve dural liflerin uzun aksları ile iğne ucu arasındaki ilişkinin pozisyonuna bağlıdır. Klasik olarak postspinal başağrısı zonklayıcı tabiatta, değişik şiddetlerde ve daha çok ilk 48 saatte görülür. Genellikle hafiftir fakat şiddetli ise ense sertliği, bulantı-kusma ve fotofobi ile beraber olabilir. Daha önce vasküler tipte başağrısı olan hastalara spinal anestezi yapılmışsa, ağır seyreden postspinal başağrılarında potansiyel aday oldukları gözönünde tutulmalıdır (15). Konservatif tedavi ile postspinal başağrısının çoğu 1-2 günde geriler bazen 1 haftaya kadar uzayabilir. 1 yıla kadar uzandığı rapor edilmiştir. Tedavi basit oral nonsteroid analjezik ve günde 1.5-3 L sıvı alımını kapsar. Şiddetli semptomlar hastayı yatağa bağlayabilir, tedaviye direnebilir. Epidural aralığa intermittan fizyolojik salin (60ml veya daha fazla) enjeksiyonlarıyla hem profilaktik hem de tedavi olarak anlamlı başarılar kazanılmıştır (22). Bununla beraber orta şiddetten şiddetliye kadar değişen postspinal başağrısında en etkin tedavi metodu ekstradural otolog kan yamasıdır. Steril şartlar altında 10-20 ml hasta kanı alınır ve ekstradural mesafe içine enjekte edilir.

#### **Nörolojik sekeller:**

**6. kafa sinirinin paralizisi:** N.oculomotorius, N.Glossopharyngeus ve N.Vagus siniri dışındaki bütün kafa sinirlerinin paralizisi bildirilmiştir. Ama vakaların % 90'ında N.Abducens paralizisi görülmüştür (23). BOS kaybı sonucu oluşan basınç düşmesi sonucu medulla oblongata ve ponsun çöktüğü ve bu çöküşle siniri temporal kemiğin petrosasının apeksinden geçtiği yerde gerdiği düşünülmektedir. Bir başka etken olarak kullanılan lokal anestezi maddelerin irritan etkisi gösterilmiştir. N.Abducensin daha fazla etkilenmesine neden olarak 4. sinirden sonra N.Abducensin en uzun intrakranial yola sahip olması ve lokal anestezi ajanla en fazla karşılaşmış olması da gösterilmektedir (24).

**Bel ağrısı:** Spinal anestezi sonrası bel kasları ve ligamanların aşırı gevşemesine bağlı olarak lordozun düzleşmesiyle ortaya çıkabildiği gibi, spinal iğnenin bel kasları ve ligamanlarına yaptığı direkt travmaya bağlı olabilir.

**Bulantı-kusma:** Genellikle hipotansiyona bağlıdır. Hipotansiyon düzeltilince geçer.

**Kalp yetmezliği:** Çok seyrek görülen bir komplikasyondur. Sempatik liflerin tutulması ve vagusun aşırı aktivasyonuna bağlıdır. Spinal bloğun T1 düzeyinin üzerine çıkması halinde görülür.

**Menenjit-menengismus:** Çok nadirdir. Sterilizasyona dikkat edildiği takdirde görülmez.

**Solunum durması:** Yüksek spinal bloklarda görülür. Hasta nefes alamamaktan şikayet eder. Endişe ve korku içindedir. Hastada solunum durması ile birlikte hipoksi belirtileri ortaya çıkar. Taşikardi daha sonra bradikardi, siyanoz ve konvülsiyonlar oluşur. Tedavi olarak hasta derhal maske veya endotrakeal tüp yolu ile havalandırılmalıdır.

## **İNTRAVENÖZ SIVILAR VE KOLLOİDLER**

Kristalloidler küçük moleküllü, kolloidler (protein veya glukoz polimerleri) büyük moleküllü solusyonlardır. Kolloidler plazmanın kolloid osmotik basıncını sağlar ve büyük bölümleri damar içinde kalır. Kristalloidler ise tüm ekstrasellüler sıvı volümüne dağılırlar. Kolloidler intravasküler volümün ve kalp debisinin sağlanmasında daha etkilidirler. Kristalloidlerle aynı etkiyi sağlamak için daha büyük volümlerin verilmesi gerekir.(5)

Pulmoner kapiller permeabilite artmışsa kolloid verildiğinde akciğer ödemi oluşumundan korkulması yersizdir çünkü pulmoner interstisyel sıvının onkotik basıncı plazmadakine paraleldir.

- (1) kristalloidler yeterli miktarda (kolloidin 3-4 katı kadar) verildiklerinde intravasküler volümü restore edebilirler.

- (2) Cerrahi hastaların çoğunda ekstrasellüler sıvı açığı, intrasellüler sıvı açığından daha fazladır.
- (3) İntravasküler sıvı açığı büyükse kolloidlerle daha kısa sürede restore edilebilir.
- (4) Büyük miktarlarda (>4-5 L) kristalloid verilmesi halinde doku ödemi daha sık izlenir. doku ödemi oksijenasyonu, yara iyileşmesini ve ameliyattan sonra barsak motilitesini olumsuz etkiler.

### **Kristalloid solüsyonlar:**

Su kaybı izotonik solusyonlarla karşılanır. Glukoz açlık hipoglisemisi ve ketozunun önlemeye yarar. Çocuklar 4-8 saat aç kalınca hipoglisemi ( <50 mg/dL ) olur. Kadınlarda da hipoglisemi nispeten daha erken, erkeklerde >24 saat açlıktan sonra izlenir. En çok laktatlı ringer verilir. Laktatlı ringer biraz hipotoniktir. 1 litresinde 100 ml serbest su vardır ve sodyumu azdır (130 mEq/L). Ekstrasellüler sıvının bileşimine yakındır. Büyük sıvı kayıplarının karşılanmasında en uygun fizyolojik solusyondur. Laktat karaciğerde bikarbonata dönüşür. Serum fizyolojik büyük miktarda verilirse hiperkloremik asidoz yapar çünkü klor içeriği fazladır (154 mEq/L). Plazmada klorur artar bikarbonat azalır. Serum fizyolojik hiperkloremik metabolik asidozda ve eritrosit konsantrelerini sulandırmada kullanılır. Sodyum kısıtlanan hastalarda saf su kayıpları karşılamak için %5'lik glukoz, ağır semptomatik hiponatremide ise hipertonic (%3) NaCl solusyonu uygulanır. Bazıları hipovolemik şok resusitasyonunda %3-7.5 NaCl solusyonu önerirler. bu solusyon tercihen santral venöz kateterden ve yavaş olarak verilmelidir, hemoliz yapabilir (5).

### **Kolloid solusyonlar:**

Kristalloid solusyonun intravasküler yarıömrü 20-30 dk, kolloidin 3-6 saattir. Kolloidlerin endikasyonları;

- 1) İnvasküler sıvı kaybı ( hemorajik şok ) olan hastalarda kan temin edilinceye kadar damar yatağını doldurabilmek için
- 2) Yanıklar gibi büyük protein ve sıvı kaybı olan olgularda.

Transfüzyondan önce 3-4 L sıvı vermek gerektiğinde kolloid ve kristalloidler birlikte uygulanır. Kolloidler de serum fizyolojik içinde hazırlandıklarından ( Cl<sup>-</sup> 145-154 mEq/L ) hiperkloremik metabolik asidoz yapabilirler. Kolloidler plazma proteinleri veya sentetik glukoz polimerleri içerir ve izotonik elektrolit solusyonlarında hazırlanmışlardır.

Kan proteinler içeren kolloid solusyonları %5'lik veya %20'lik albümin ve plazma protein ( %5 ) fraksiyonlarıdır. Bunlar hepatit ve diğer virus hastalıkları riskini azaltmak için en az 10 saat süreyle 60° C'de ısıtılırlar. Plazma protein fraksiyonları albüminden başka  $\alpha$  ve  $\beta$  globulinleri içerir ve nadiren hipotansif reaksiyon yapabilirler. Bu reaksiyon allerjiktir ve prekallikrein aktivatörleri ile ilişkilidir.

Sentetik kolloidler glukoz nişastası ve jelatinlerdir. Dekstran solusyonları dekstran 70 ( makrodeks; molekül ağırlığı 70 000 ) ve dekstran 40 ( rheomakrodeks; molekül ağırlığı 40 000 ) olmak üzere 2 çeşittir. Dekstran 70 daha iyi bir volüm replasmanı sağlar. Dekstran 40 ise kanın viskozitesini azaltarak mikrosirkülasyonu düzenler. Trombosit fonksiyonlarını olumsuz etkiledikleri de kabul edilmektedir. Dekstran 40'ın günlük dozu >20 ml/kg olursa pıhtılaşma zamanı uzar ve böbrek fonksiyonları bozulur. Dekstranların antijen etkileri de vardır. Hafif veya ağır anaflaktoid ve anaflaktik reaksiyonlar da izlenebilir. Dekstran 1 ( promid ), dekstran 40 veya 70'den önce ağır anaflaktik reaksiyonları önlemek için kullanılır. Hapten gibi etkilidir ve dolaşımdaki dekstran antikorlarını bağlar.

Hetastarch ('hydroxyethyl starch')'ın %6'lık solusyonu vardır. Molekül ağırlığı ortalama 450 000 olup, küçük moleküller böbrekten atılır büyük moleküller önce amilaz tarafından parçalanır. Hetastarch plazma arttırıcı olarak çok etkilidir ve albuminden daha ucuzdur.



Antijenik değildir, anafilaktoid reaksiyon yapmaz. 1-2 L'lik infüzyonlardan sonra kanama ve pıhtılaşma sürelerinde önemli değişiklik yapmaz(5).

## **GELOFUSİN®**

### **Farmakolojik yapısı:**

Gelofusin® , steril ve pirojensiz, yaklaşık ortalama 30.000 daltonluk molekül ağırlığına sahip, modifiye ve kısmen hidrolize jelatin çözeltisidir.

Gelofusin®, akut kan ve sıvı kaybı vakalarında ( dolaşım kollapsı, hipovolemik şok vs ) belli bir süre için dolaşım hacmini artırır. Uzun süreli genişletme etkisi pek çok vakada vegetatif fonksiyonların yeniden kazanılmasını sağlamak için yeterlidir.

### **Endikasyonları:**

- Akut kan kayıpları
- Hipovolemik şokların profilaksisi ve tedavisi
- Sıvı kaybı ve dehidremi
- Yanıklar ve kar yanıkları

### **Kontr-endikasyonları:**

Gastrik veya duodenal ülserler yada benzeri kronik kan kayıplarında hipovolemi söz konusu olmadığı için kan nakli gerektiğinden kullanılmaz;

Etkin maddeye aşırı duyarlılığı olanlarda;

Şiddetli kalp veya böbrek yetmezliği olanlarda;

Hipofibrinojenemi veya trombositopeni gibi kanamalı hastalıklarda kullanılmaz.

### **Yan etkileri:**

Jelatin ve türevlerinin infüzyonu sırasında veya infüzyondan sonra allerjik (ateş, flushing, eklem ağrıları, ürtiker vb.) ve nadir olarakta anaflaktik reaksiyonlar (hipotansiyon, bronkospazm gibi) ortaya çıkabilir. Bu gibi durumlarda gerekli önlemler alınmalıdır.

**Kullanım şekli ve doz:**

Kanama kontrol edildikten sonra, kaybedilen kan miktarına göre hekim tavsiyesi doğrultusunda uygulanır. Genellikle yetişkinler için 2 L'ye kadar, çocuklar için ise 30 ml/kg hesabıyla infüze edilir.



## MATERYAL METOD

Çalışmamız Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi ameliyathanesinde alt ekstremite cerrahi girişimi yapılması düşünülen ASA 1 sınıflamasına giren 45 hasta üzerinde planlandı. Mental, nörolojik hastalığı olanlar , anemi , koagülasyon bozukluğu olanlar, elektrolit imbalansı ve sıvı açığı olanlar, biokimyasal verilerinde patolojisi olanlar çalışmaya alınmadı. Hastalar yapılacak işlem konusunda bilgilendirilip, yazılı izinleri alındı. Bundan sonra hastalar randomizasyonla 3 gruba ayrıldı. Jelatin (Gelofusin®) 5 ml/kg verilen olgular **Grup-I**, 10 ml/kg verilen olgular **Grup-II** ve 15 ml/kg verilen olgular **Grup-III** olarak adlandırıldı. Olgulara premedikasyon uygulanmadı. Hastalar preoperatif bakım odasına alındıktan sonra tercihen antekubital venlerden damar yolları 18-20 G intravenöz kanül ile açıldı. Sonra koagülasyon parametreleri (International Normalized Ratio=INR, protrombin zamanı=PT, aktive parsiyel tromboplastin zamanı=aPTT, pıhtılaşma zamanı=PZ, trombosit sayısı ) için yeterli miktarda kan alındıktan sonra kanama zamanına modifiye ivy metodu ile bakıldı. Ameliyathaneye alınan hastaların kardiak monitorizasyonu yapıldı. Başlangıç sistol (SAB), diastol (DAB) ve ortalama (OAB) kan basıncı ile kalp atım hızı (KAH) değerleri kaydedildikten sonra Gelofusin® infüzyonuna başlandı. Hesaplanan Gelofusin® miktarı 15 dk içinde hastaya damardan infüzyon yolu ile gönderildi. İnfüzyon işlemi tamamlanır tamamlanmaz tekrar SKB, DKB ve OKB ile KAH alınıp kaydedildi. İdame olarak % 0.9 NaCl izotonik solüsyonu aynı koldan 5 ml/saat hızıyla gönderildi. Asepsi ve antisepsi kurallarına uygun olarak standart spinal anestezi tekniği kullanılarak L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub> veya L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub>

aralığında, 40 mg lidokain hidroklorür ile küçük bir lokal anesteziik butonunu takiben intratekal mesafeye ulaşıp 4 ml lokal anesteziik “heavy bupivacain” enjekte edilerek spinal anestezi uygulaması tamamlandı.

Uygulamayı takiben hastalar sırtüstü düz pozisyonda yatırıldı. KAH, SAB, DAB ve OAB değerleri ilk 10 dakika için her dakika, daha sonra 5 dakikada bir olmak üzere 15, 20, 25 ve 30.dakikalarda ölçülerek kaydedildi. Analjezi seviyesi “pin-prick” yöntemi ile ilk 20 dakika içinde 5 dakikalık aralar ile ölçüldü. Yeterince analjezi oluşturulamayıp operasyon sırasında ağrı duyan vakalarda genel anesteziye geçilerek bu hastalar çalışma dışı tutuldu. Bütün hastalarda operasyon boyunca ilk değerın %30’unun altına düşen veya SAB değerleri ölçümlerde 90 mmHg’in altında olan kan basıncı değerleri hipotansiyon olarak kabul edildi ve 5 mg efedrin sulfatı İV bolus olarak verildi. İnfüzyondan sonra 2. saatte infüzyon yapılan kolun karşısında ki koldan koagulyasyon için 10cc kan alınarak koagulyasyon parametrelerine ve trombosit sayılarına bakıldı. Cerrahi işlem bitip hastalar servislerindeki yataklarına gönderildikten sonra 24. saatte tekrar hastalar yataklarında ziyaret edildi ve koagulyasyon parametreleri için kan alınarak, yan etki gelişip gelişmediğini kontrol edildi.

Tansiyon, nabız ve koagülometre ile ilgili verilerin tekrarlayan ölçümleri ve gruplar arası karşılaştırmaları için varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Anlamli değişim saptanması durumunda ikili karşılaştırmalar için “Tukey HSD” testi, başlangıç değeri ile farklılığı saptamak için ise “Dunnett-t” testi kullanıldı. Oransal veriler ki-kare testi kullanılarak karşılaştırıldılar. Veriler ortalama±SD olarak verildi. 0.05’den küçük p değeri istatistiksel olarak anlamli kabul edildi. İstatistiksel analiz için SPSS 10.0 yazılımı kullanıldı.

## BULGULAR

Çalışmaya her üç gruptan 15'er vakadan toplam 45 vaka alındı. Grupların demografik verileri arasında cinsiyet dışında fark yoktu ( $p>0.05$ ).

Demografik veriler **tablo-1** de, ameliyat türleri ise **tablo-2**'de gösterildi.

	Grup-I n=15	Grup-II n=15	Grup-III n=15
Yaş(yıl)	30.7±12.1	29.1±9.7	29.4±7.5
Ağırlık(kg)	67.5±9.3	62.3±11.5	63.5±8.6
Boy(cm)	168.4±8.9	169.3±7.6	167.1±9.6
Cinsiyet(K/E)	7/8	3/12 *	6/9

**Tablo-1. Olguların demografik verileri . ( ort±SD ) \*  $p<0.05$**

Ameliyat türleri	Grup-I	Grup-II	Grup-III
Sol problem diz	9	5	4
Sağ problem diz	2	1	5
Ayakta kitle	3	2	5
fraktür	1	2	-
İlizaro	-	1	-
Tendon kesisi	-	1	-
Pes ekino varus	-	1	-
Polio sekeli	-	2	-
Ostromyelit	-	-	1

**Tablo-2. Hastaların ameliyat türü bakımından dağılımı.**

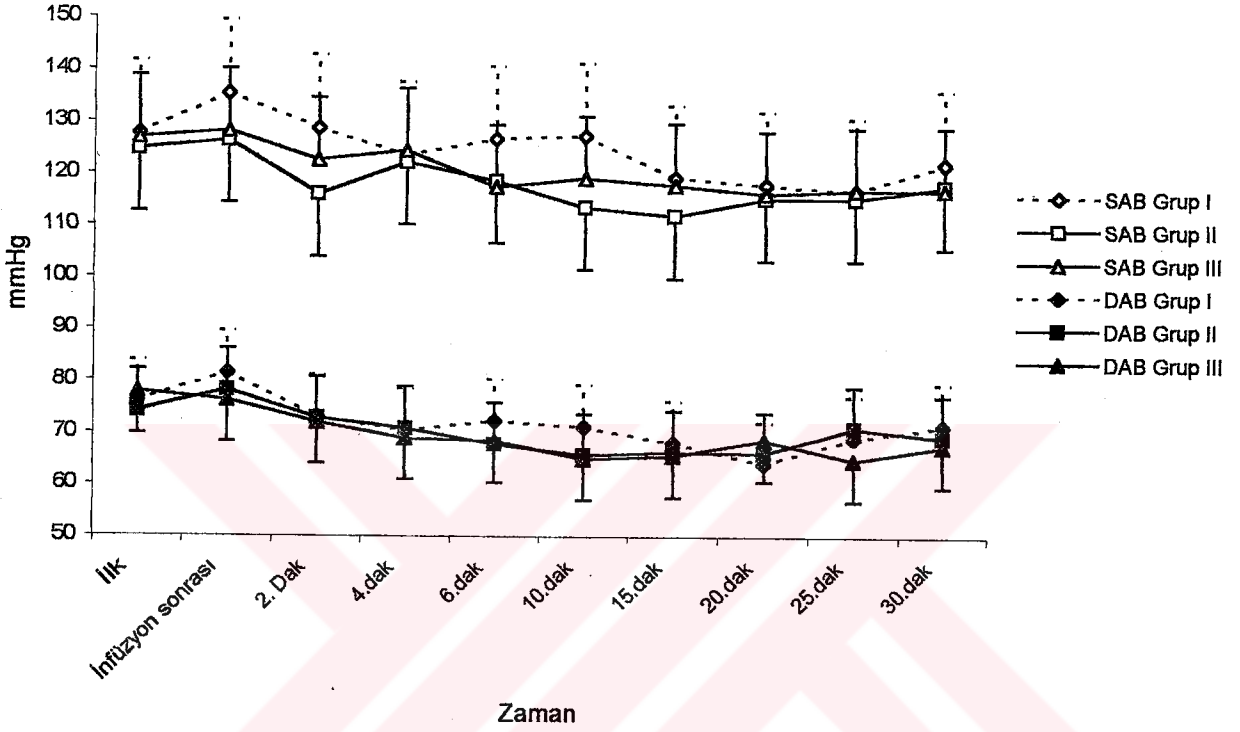
Spinal anestezi uygulanan her üç gruptaki vakaların hepsinde maksimal duyuşal dermatomal seviye T4 düzeyinde idi. Olguların dermatomal yükselme ve regresyon süreleri arasında grup içi ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamadı (tablo-3).

Duyusal bloğun	Grup-I	Grup-II	Grup-III
T <sub>5</sub> 'e çıkma zamanı(dak)	2.9±0.8	2.8±0.6	2.6±0.5
T <sub>10</sub> 'a regresyon zamanı(dak)	124.6±22.1	120.2±26.1	123.4±22.9
Maksimum dermatom	T <sub>4</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>4</sub>
İki segment regresyonu süresi(dak)	78.6±14.9	75.4±12.5	77.2±14.2

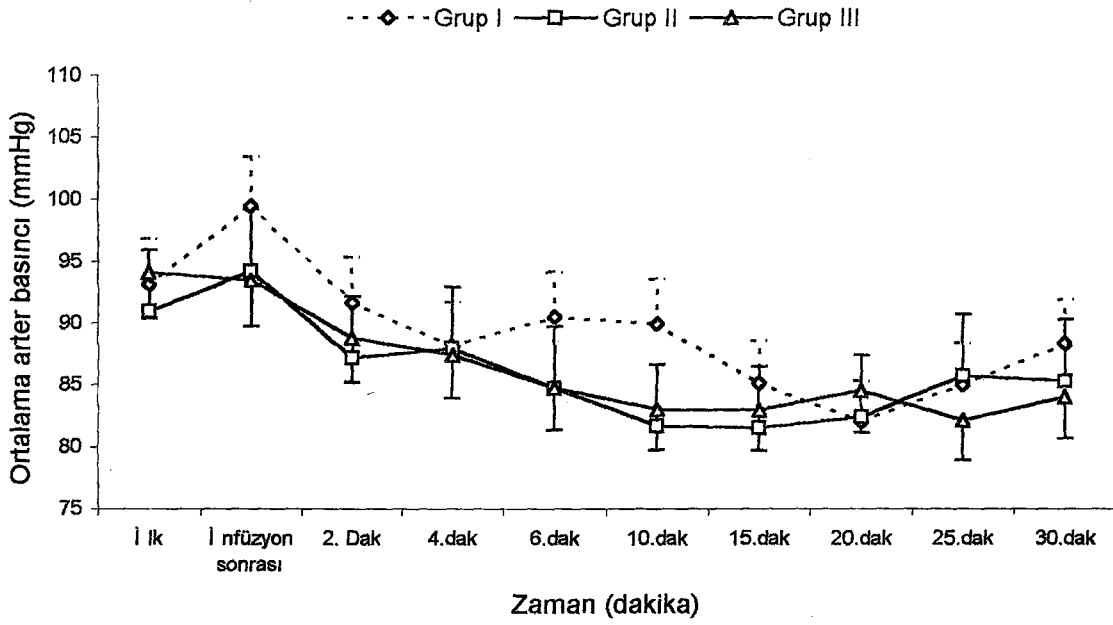
**Tablo-3. Duyusal bloğun dermatomal yükselme ve regresyon zamanları ve seviyeleri**

Olguların sistolik(SAB) ve diastolik(DAB) kan basınçları **tablo-4**'te, ortamala arter basınçları (OAB) ise **tablo-5**'te verilmiştir. Başlangıç tansiyon ölçümlerine göre %30'luk azalma veya herhangi bir ölçümde sistolik basıncın 90 mmHg altına düşmesi hipotansiyon olarak kabul edildi. Spinal anestezi sonrasında beklenen hipotansiyon her gruptan sadece birer hastada oluştu. Grup-I'de hipotansiyon gelişen hastaya 5 mg efedrin intravenöz (=İ.V.) olarak uygulandı ancak tekrar tansiyon ölçümlerinde beklenen artış gerçekleşmeyince bir kez daha 5 mg efedrin İ.V. olarak uygulandı. Hasta ikinci efedrin uygulamasına beklenen tansiyon artışı ile yanıt verdi ve olgunun tansiyonu operasyon sonuna kadar bir daha düşmedi. Grup II ve Grup-III'teki hipotansiyon gelişen birer hastaya bir kez 5 mg efedrin İ.V. olarak uygulandı ve hastaların bu enjeksiyonlara yanıt vermesi üzerine doz tekrarlanmadı ve olgularda operasyon sonuna kadar bir daha hipotansiyon gelişmedi. Grup-I, Grup-II ve Grup-III'teki

diğer tüm hastaların hiç birinde başlangıç değerine göre hipotansiyon gelişmedi. Tansiyon değerlerinin grup içi ve gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p>0.05$ ).

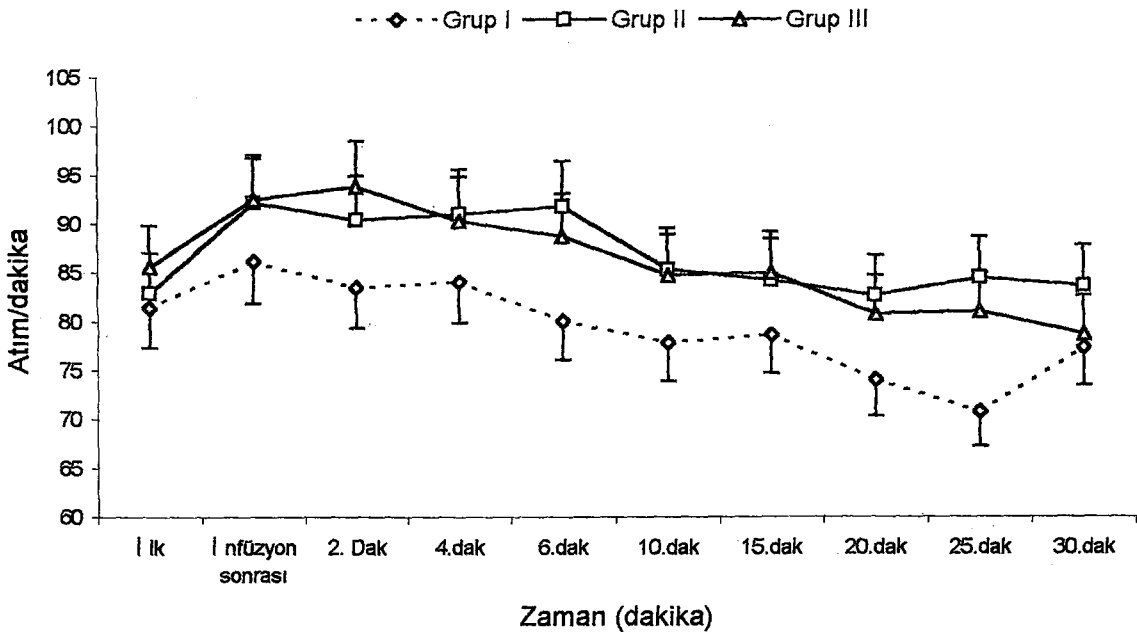


**Tablo-4. Olguların sistolik ( SAB ) ve diastolik ( DAB ) arter basınçları.**



**Tablo-5. Olguların ortalama arter basınçları (OAB).**

Olguların kalp atım hızları(KAH) **tablo-6'**da gösterilmiştir. KAH'ı için grup içi ve gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır .



**Tablo-6. Olguların kalp atım hızları(KAH)**



Gelofusin infüzyonunu takiben peroperatif dönemde grup-I ve II’de birer hastada grup III’te ise iki hastada yan etki olarak bulantı ortaya çıktı. İstatistiksel olarak anlamlı bulunmayan bulantı hafif düzeyde idi ve hiçbir olguda tedavi gerektirmedi. Olguların hiçbirinde allerji ve kusma görülmedi. Grupların yan etki dağılımı **tablo-7**’te gösterilmiştir.

Yan etki	Grup-I	Grup-II	Grup-III
Allerji	-	-	-
Bulantı	1 olgu	1 olgu	2 olgu
Kusma	-	-	-

**Tablo-7. İnfüzyonu takiben peroperatif dönemde istenmeyen etkilerin dağılımı.**

Gruplara verilen Gelofusin® miktarları **Tablo-8**’te gösterilmiştir.

	Grup-II	Grup-II	Grup-III
Miktar	336.7±48.1 ml	603.3±142.0 ml	946.7±136.9 ml

**Tablo-8. Gruplara göre verilen Gelofusin® miktarları.**

İnfüzyon öncesi ve infüzyon sonrası grupların ortalama trombosit düzeyleri **tablo-9**’da görülmektedir. Grupların kendi içlerindeki Trombosit düzeylerinde istatistiksel anlamlı bir fark görülmedi. ( $p>0,05$ )

	Trombosit İ.Ö	Trombosit İ.S 2h	Trombosit İ.S 24h
<b>Grup-I</b>	<b>306600.0±51675.9</b>	<b>284533.3±39964.1</b>	<b>314066.7±70349.6</b>
<b>Grup-II</b>	<b>295733.3±36675.1</b>	<b>281466.7±58990.1</b>	<b>288400.0±63719.0</b>
<b>Grup-III</b>	<b>286133.3±38185.4</b>	<b>277066.7±52072.0</b>	<b>283266.7±74976.5</b>

**Tablo-9.Trombosit miktarları. İ.Ö: Gelofusin® infüzyonu öncesi değeri, İ.S 2h: Gelofusin® infüzyonundan sonraki 2. saatteki değeri , İ.S 24 h: Gelofusin® infüzyonundan sonraki 24. saatteki değeri (ort±SD)**

İnfüzyon öncesi ve infüzyon sonrası grupların ortalama İNR değerleri **tablo-10**'de görülmektedir. Grupların kendi içlerindeki İNR değerlerinde istatistiksel anlamlı bir fark görülmedi.(p>0,05)

	İNR İ.Ö	İNR İ.S 2h	İNR İ.S 24h
<b>Grup-I</b>	<b>1.1±0.1</b>	<b>1.1±0.1</b>	<b>1.2±0.1</b>
<b>Grup-II</b>	<b>1.1±0.1</b>	<b>1.1±0.1</b>	<b>1.2±0.1</b>
<b>Grup-III</b>	<b>1.2±0.1</b>	<b>1.2±0.1</b>	<b>1.2±0.1</b>

**Tablo-10. International Normalized Ratio (=INR) oranları (ort±SD)**

İnfüzyon öncesi ve infüzyon sonrası grupların ortalama aPTT ve PT değerleri sırasıyla **tablo-9** ve **tablo-10**'da görülmektedir. Grupların kendi içlerindeki aPTT ve PT değerlerinde istatistiksel anlamlı bir fark görülmedi.(p>0,05)

	aPTT İ.O	aPTT İ.S 2h	aPTT İ.S 24h
<b>Grup-I</b>	<b>31.5±6.1 sn</b>	<b>30.9±7.0 sn</b>	<b>30.7±3.9 sn</b>
<b>Grup-II</b>	<b>31.3±3.7 sn</b>	<b>30.7±3.5 sn</b>	<b>30.6±3.4 sn</b>
<b>Grup-III</b>	<b>31.4±2.4 sn</b>	<b>31.5±2.3 sn</b>	<b>31.2±2.3 sn</b>

**Tablo-11 .aPTT değerleri (ort±SD)**

	PT İ.O	PT İ.S 2h	PT İ.S 24h
<b>Grup-I</b>	<b>13.3±0.7 sn</b>	<b>13.3±0,5 sn</b>	<b>13.8±1.0 sn</b>
<b>Grup-II</b>	<b>14.3±1,6 sn</b>	<b>14.7±2.4 sn</b>	<b>14.9±1.8 sn</b>
<b>Grup-III</b>	<b>14.7±1.0 sn</b>	<b>15.0±2.1 sn</b>	<b>15.0±1.4 sn</b>

**Tablo-12.PT değerleri (ort±SD)**

İnfüzyon öncesi ve infüzyon sonrası grupların ortalama kanama zamanı ve pıhtılaşma zamanı değerleri sırasıyla **tablo-13** ve **tablo-14**'de görülmektedir. Grupların kendi içlerindeki kanama zamanı ve pıhtılaşma değerlerinde istatistiksel anlamlı bir fark görülmedi.(p>0,05)

	Kanama Z. İ.O	Kanama Z. İ.S 2h	Kanama Z. İ.S 24h
<b>Grup-I</b>	<b>1.5±0.8 dk</b>	<b>1.6±0.8 dk</b>	<b>1.6±0.7 dk</b>
<b>Grup-II</b>	<b>1.9±0.9 dk</b>	<b>2.1±1.6 dk</b>	<b>2.2±1.3 dk</b>
<b>Grup-III</b>	<b>1.8±0.9 dk</b>	<b>2.0±1.6 dk</b>	<b>2.2±1.4 dk</b>

**Tablo-13.Kanama zamanları değerleri (ort±SD).**

	Pıhtılaşma Z. 1.0	Pıhtılaşma Z. 1.5 2. h	Pıhtılaşma Z. 24. h
<b>Grup-I</b>	<b>4.1±1.3 dk</b>	<b>4.1±1.0 dk</b>	<b>4.2±1.0 dk</b>
<b>Grup-II</b>	<b>3.8±0.8 dk</b>	<b>3.9±1.0 dk</b>	<b>3.8±0.8 dk</b>
<b>Grup-III</b>	<b>3.8±0.8 dk</b>	<b>3.4±0.7 dk</b>	<b>3.5±0.6 dk</b>

**Tablo-14.Pıhtılaşma zamanları değerleri (ort±SD)**

Bu çalışmada her gruptan birer hastada efedrin yapılmayı gerektiren hipotansiyon değerleri oldu. Grup-1'deki hastaya 10 mg, diğer gruplardaki hastalara ise sadece 5'er mg efedrin yapıldı.(tablo-15)

	Grup-I	Grup-II	Grup-III
<b>Efedrin miktarı</b>	<b>1 kişi 10 mg</b>	<b>1 kişi 5 mg</b>	<b>1 kişi 5mg</b>

**Tablo-15. Gruplara göre kullanılan efedrin miktarı.**

## TARTIŞMA

Genel anestezinin riskli olduğu pek çok vakada spinal anestezi sağladığı avantajlar nedeniyle iyi bir seçimdir. Spinal anestezinin en sık yan etkilerinden birisi % 15 ile %33 insidansı ile hipotansiyondur (25). Literatürde bildirilen farklı hipotansiyon insidansları çeşitli tanımlamalar ve ölçümlerin farklı metodlarına bağlıdır (25). Bazı çalışmalarda sistolik kan basıncı 90 mmHg'nın altına inmesi hipotansiyon kabul edilirken, bazı çalışmalarda da spinal öncesi alınan ilk sistolik kan basıncının % 30 azalması hipotansiyon olarak kabul edilmektedir (26,27). Bu nedenle çalışmamızda kan basınçlarının başlangıç kan basınçlarına göre % 30 azalmasının yanı sıra, 90 mmHg'nın altına inmesini de hipotansiyon olarak kabul ettik.

Spinal anestezi esnasında hipotansiyon farmakolojik olarak preganglionik sempatik dalların denervasyonundan kaynaklanır, sistemik vasküler rezistansta azalma ve vazodilatasyona yol açar. Sempatik blok somatik duysal dermatom seviyesinin iki ile altı segment yukarısına genişleyebildiğinden, özellikle T8 ( adrenal medullaya sempatik inervasyonun inhibe olması) veya T1-4 (kardiyoakseleratör sempatik dallar) kadar uzanan blok yüksekliği kardiyovasküler kompensatuar refleksleri bozar ve spinal anesteziye bağlı hipotansiyona yol açabilir. Yüksek risk ASA kategorisindeki hastalar, prehidrasyon uygulansalar bile ASA I veya II hastalar ile karşılaştırıldığında spinal anesteziye bağlı hipotansiyon gelişimine daha duyarlıdırlar (28). Çalışmaya alınan olgular ASA I grubuna dahil hastalardı. Gruplarda hipotansiyon görülme insidansındaki düşüklüğün bir nedeninin de bu olabileceğini düşünüyöruz.

Hipotansiyon yaşlı hastalarda spinal anestezi sonrası sıktır ve bir çalışmada plasebo grubunda oluşma sıklığı % 76'ya ulaşmıştır (29). Özellikle yaşlı hastalarda önlem alınmadığı takdirde gelişebilecek hipotansiyon ve bradikardi hayatı tehdit edebilir. Caplan ve arkadaşları (30) spinal anestezi sonrası beklenmeyen vagal tonus ve atriyal dolumun azalmasının

kardiyak arrestle sonuçlanan yeterli derecede bradikardi ve hipotansiyon oluşturduğunu var saymaktadırlar. Kristaloid veya kolloid ön yüklemesine rağmen hipotansiyon spinal anestezi sonrası sık bir komplikasyon olarak karşımıza çıkmaktadır (31).

Sezaryen seksiyon olan kadınlarda spinal anesteziye bağlı hipotansiyonu önlemek için 1 litre kristalloidin spinal anestezi öncesi infüzyonu, bunu savunan iki çalışmanın yayınlandığı 1960'lı yılların sonundan beri çok yaygın bir kabul görmüştür (28). Konvansiyonel olarak hipotansiyonu önlemek için alınan önlem spinal girişiminden hemen önce proflaktik olarak kısa bir zaman zarfında 10-15 ml/kg kristaloid solüsyon vermektir. İzotonik kristaloid solüsyonlar spinal anestezi öncesi intravasküler olarak uygulanmaktadırlar (32). Ancak yapılan çalışmalar intravasküler izotonik kristaloid uygulanmasının spinal anesteziye bağlı hipotansiyon insidansı üzerine etkisi olmadığını göstermektedir (33). Son yıllarda yapılan bir çalışmada, Jackson ve arkadaşları (34), 1 litre kristaloid infüzyonunun, 200 ml ile karşılaştırıldığında elektif sezaryen olacak kadınlarda spinal anestezi sonrası hipotansiyonu önlemede farkı olmadığını ve rutin prehidrasyonun terk edilmesini önermektedirler. Coe ve Revanas (35) yaşlı hastalarda spinal anestezi öncesi 16 ve 8 ml/kg kristaloid prehidrasyonunu, prehidrasyon yapılmayan grup ile karşılaştırmışlar, hipotansiyon insidansının % 24 ile 32 sınırları arasında değiştiğini ve aralarında fark olmadığını bulmuşlardır.

İntravasküler % 5 albumin uygulanması sezaryen seksiyolarda spinal anesteziye bağlı hipotansiyonu önlemede etkili bir metoddur (36). Ancak albumin solüsyonları pahalıdır. Bunun yerine intravasküler volümü genişletmede % 5 albumin kadar etkili gelatin ve starch solüsyonları gibi daha ucuz sentetik kolloidler ile aynı sonuca ulaşılabilir (33). Kristaloid yüklemesi güvenli olarak hipotansiyonu önlemeyecektir (37). Çalışmalar göstermektedir ki

elektif sezaryen sekiyolarda postspinal hipotansiyonu önlemede kolloidler kristaloidlere üstündür (37).

Spinal anestezi öncesi sık kullanılan volümlerde intravasküler kristaloid solüsyonların uygulanması kristaloidin yaklaşık % 75'inin hızla interstisyel alan difüze olması nedeniyle plazma hacmini genişletmede etkili olmayabilir (33). Kristaloidleri aksine kolloidler vasküler alanda daha uzun süre kalırlar (33). Ueyama ve arkadaşlarının (38) çalışmasında 30. dakikada uygulanan laktatlı ringer solüsyonunun sadece % 28'i intravasküler alanda kalırken, bu oran HES solüsyonunda % 100'dü. İzotonik kristaloid solüsyonlar hızla ekstravasküler alana sızarken, kolloid solüsyonları vasküler alanda daha uzun süre kalırlar ve böylece spinal anesteziye bağlı hipotansiyonu önlemede ve kan hacmini genişletmede daha etkili olurlar (33).

Ancak son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda kristaloidlerin yanı sıra kolloid prehidrasyonun da spinal anesteziye bağlı hipotansiyonu azaltmada yetersiz kaldıklarını öne sürmektedirler. Buggy ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, 500 ml kolloid prehidrasyonunun sistolik arter basıncı seviyelerini daha yüksek tutmasına rağmen, kristaloid prehidrasyonu yapılan veya hiç prehidrasyon yapılmayan gruplar ile karşılaştırıldığında hipotansiyon insidansını veya efedrin gereksinimini azaltmadığını gösterdiler (28). Buna karşılık arteriyel basınç metaraminol infüzyonu ile idame ettirildiği zaman, Gelatin solüsyonu 15 ml/kg yüklemesi sezaryen sekiyo için spinal anestezi esnasında hemodinamik stabiliteyi düzeltmektedir (39). Baraka ve arkadaşlarının çalışmasında ise (33), elektrolit solüsyonundaki % 3'lük gelatinin 7 ml/kg'ının intravasküler uygulanması santral venöz basınçta belirgin artışa yol açmış ve eşit volümde izotonik sodyum klorürün intravasküler uygulanması ile karşılaştırıldığında spinal anestezi sonrası daha az hipotansiyon oluşturduğu görülmektedir.

Prehidrasyon kardiyak indeksi, strok indeksi, ve santral venöz basıncı artırır, ancak spinal anestezi indüksiyonu sonrası hızla kontrol değerlerine dönerler (28). Prehidrasyon için verilecek sıvının infüzyon hızında önem taşımaktadır. Rout ve arkadaşları (40), spinal anesteziye bağlı hipotansiyon profilaksisi için 20 ml/kg kristaloidi 10 ve 20 dakikada infüzyonla vermişler, hızlı infüzyonun hipotansiyon insidansını azaltmada yetersiz kalmasının yanısıra, santral venöz basıncıda artırdığını göstermişlerdir. Ngan Kee ve arkadaşları (39) yaptıkları çalışmada 15 ml/kg %4 succinylated gelatin solüsyonunu 15 dakikanın üzerinde infüzyon hızı ile vermişlerdir. Bizde çalışmamızda prehidrasyon amacıyla infüze edilecek sıvıları 15 dakikalık bir zaman süresinde intravenöz olarak vermeyi uygun gördük.

Kolloidler sadece kan hacminin yeterli bir ekspansiyonunu sağlamakla kalmaz, aynı zamanda aşırı kristaloid uygulanmasının komplikasyonu olabilen periferik ve pulmoner ödeme daha az yol açar (41). Spinal anestezi sonrası 2000 ml kristaloid verilmesi bile, hipotansiyonu azaltabilir ancak elimine edemez (42). Volüm ön yüklemesi eğer doğru rejim uygulanırsa kullanışlı bir yöntemdir (42). Hemodinamik yararının görülmemesine ilave olarak, volüm ön yüklemesi bir çok farklı dezavantaj taşıyabilir (42). Ekstravasküler pulmoner suyun birikmesinin sonucu olarak pulmoner ödem riski onkotik plazma basıncını sürdüren kolloidlerin kullanımı ile azaltılabilir (42).

Kolloidler ile ön yükleme fiyat ve hemodilüsyon, sıvı yüklenmesi ve anaflaktoid reaksiyon risklerini içeren potansiyel dezavantajlara sahiptir (39). Tüm artifisyel kolloidler hiçbir vaka bildirilmemesine rağmen anaflaktoid reaksiyon riski taşırlar (37). Çalışmada olguların hiç birinde ilaçların herhangi birine ait olabilecek kusma, bulantı ve allerji reaksiyonları görülmedi.



Önemli kan kayıplarında ve hipovolemiye bağlı gelişen hipotansiyon tedavisinde plazma hacim tamamlayıcıları başarılı bir şekilde uygulanmaktadır. Yüksek dozlarda uygulanan kolloidlerin kanama pıhtılaşma profili üzerinde olumsuz etkiler yaptığı bilinmektedir (42). Ancak uyguladığımız dozlarda gelofusin'in kanama pıhtılaşma profili üzerine herhangi bir olumsuz etkisini saptamadık. Çalışmamızda hiçbir olguda infüzyon öncesi değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı trombosit değişimi gözlenmedi. Yine hastaların hiçbirinde başlangıçtaki değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı İNR değişimi olmadı. Çalışmamızda hiçbir olguda Gelofusin infüzyonu öncesi değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı olan aPTT ve Protrombin zamanı değerleri değişimi saptanmadı. Gelofusin infüzyonu öncesi değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı, uzamış kanama zamanı ve pıhtılaşma zamanı değerlerine rastlanılmadı. Tüm bu sonuçlar spinal anestezi sonrasında gelişebilecek olan hipotansiyonu proflaktik olarak önlemede, Gelofusin infüzyonunun kanama diyatezine yol açmadığını göstermektedir.

Bu çalışmada oluşturulan hasta gruplarının her birinde sadece birer hastada efedrin yapılmayı gerektiren hipotansiyon gelişti. Öteki hastaların hiç birinde hipotansiyon gelişmedi. 5 ml/kg miktarında yükleme Gelofusin verilen gruptaki hastaya 10 mg efedrin uygulanırken 10 ml/kg ve 15 ml/kg yükleme Gelofusin verilen gruplardaki hipotansiyon gelişen olgulara ise 5'er mg efedrin uygulanarak normo tansiyon sağlandı. Bu sonuç bize değişen dozlarda kısa zaman diliminde yükleme olarak uygulanan Gelofusin'in spinal anestezi sonrasında hipotansiyon gelişmesini önleyebildiğini göstermektedir.

## SONUÇ

Tam teşekküllü hastanelerde cerrahi girişimlerin %70 i genel anestezi, bunun dışındakiler lokal ve reyonel anestezi ile yapılmaktadır (1). Ancak reyonel anestezi özellikle spinal anestezi sonrasında yaygın bir şekilde hipotansiyon gelişmektedir. Bu hipotansiyon genç ve hemodinamik durumu stabil olan hastalarda bile sorun olurken hemodinamisi uygun olmayan ve/veya yaşlı hastalarda ciddi sorunlar oluşturmaktadır. (3,18)

Spinal anesteziye bağlı gelişecek hipotansiyonu önlemede profilaktik olarak kullanılacak 5 ml/kg Gelofusin infüzyonunun kullanılmasının yeterli olabileceği ve 15 ml/kg doz gibi kullanılacak yüksek infüzyon dozları sonrasında bile hiçbir yan etkiye ve kanama diyatezine yol açmadan güvenle kullanılabilceği kanaatine vardık.

## ÖZET

Günümüzde yerinde endikasyon konularak bir çok vakada önemli oranda spinal anestezi metodu uygulanmaktadır. Ancak spinal anesteziye bağlı en önemli komplikasyon spinal sonrasında görülen hipotansiyondur. Bu hipotansiyon genç ve hemodinamik durumu stabil olan hastalarda bile sorun olurken hemodinamisi uygun olmayan ve/veya yaşlı hastalarda ciddi sorunlar oluşturmaktadır.

Çalışmamızda spinal sonrasında gelişebilecek hipotansiyonu profilaktik olarak önlemek amacıyla farklı dozlarda Gelofusin® infüzyonu uyguladık. Bu amaçla alt extremitede ortopedi cerrahisi planlanan ASA 1 grubuna dahil 45 hasta randomize olarak 3 gruba ayrıldı. Grup-I'e 5ml/kg, grup-II'ye 10ml/kg grup-III'e ise 15ml/kg miktarlarında 15 dk içerisinde Gelofusin® infüzyonu yapıldı.sonrasında hastalara eşit miktarda lokal anestezi ile spinal anestezi yapıldı.

Çalışmada olguların yaş, boy, kilo özellikleri açısından gruplar arası farklılık yoktu. Peroperatif olarak her gruptan sadece birer hastada efedrin ile müdahale gerektirecek hipotansiyon gelişti. Bu olgularda da hipotansiyon efedrin dışında başka hiçbir müdahaleye gerek kalmadan düzeldi. Hipotansiyon gelişmesini başarı ile önleyen Gelofusin® infüzyonu, olguların hiçbirinde trombosit sayısında anlamlı düşme ve kanama bozukluğu oluşturmadi.

Sonuç olarak spinal sonrası gelişebilecek hipotansiyonu önlemede 5 ml/kg Gelofusin® infüzyonunun yeterli olduğu ve 15ml/kg miktarına kadarının kanama bozukluğu yaratmadan hipotansiyon gelişimini başarı ile önlediği kanaatine vardık.

## KAYNAKLAR

- 1-Snow JC. Anestezi el kitabı, 2nd edition, İzmir ,Güven kitabevi, 1986;120-36
- 2-Esener Z. Klinik anestezi. İstanbul , Logos yayıncılık, 1991;206-220
- 3-Erdine S. Sinir blokları. İstanbul, Emre matbaacılık, 1993;80-101
- 4-G. Edward Morgan. Jr.Clinical anesthesiology, 3rd edition,Los Angeles, Appleton & Lange, 2002;253-281.
- 5- G. Edward Morgan. Jr.Clinical anesthesiology, 3rd edition, Los angeles, Appleton & Lange, 2002;626-643.
- 6-Esener Z. Pediatrik Anestezi. Samsun ,Hacettepetaş kitapçılık, 1995;206-211.
- 7-Reynolds F. Lokal anestetik ilaçların farmakolojisi. inwylie WD Churehill-Davidson HC. Anestezi uygulaması.çev. Akyol G. Türkiye organ nakli ve yanıt tedavi vakfi yayınları, 1981;61:561-9 .
- 8-Carrie L.E.S. Extradural, spinal or combined block for obstetric surgical anaesthesia. British journal of anaesthesia, 1990;65:225-233.
- 9-Principles of Anaesthesiology General and Regional anaesthesia. 3rd edition, volume 2, 1993,1450-1498.
- 10-Marphy TM. Spinal, epidural on caudal anesthesia In: Miller RD. Ed. Anesthesia, 2nd edition, London , Churchill Livingstone, 1981; 1086-1101.
- 11-Miller Ronald D. Anesthesia cilt 1-2. New York ,Churchill Livingston, , 1994;1377-1395.
- 12-J.J Bonica, JS Mcdonald. Principles and Practice of Obstetric Analgesia and Anesthesia. 2nd edition, , Malvern, Williams & Wilkins,1995;471-497.
- 13-Wang LP.,Fog J.,Bove M.Anesthesia ,1987; dec 42(12) 1258-63.
- 14-Saundberg A,Wang LP,Fog J. Anaesthesia ,1992; nov. 47(11) 981-3.

- 15 Randol L. Corpenner M.D, Robert A.Caplan M.D, David L.Brown M.D. İncidence and risk factors side effects of spinal anesthesia, Corol Stephenson, anesthesiology ,76:906-916,1992.
- 16-Lund PC. Principles and practice of Spinal anesthesia Springfield Charles C. Thomas 1971.
- 17-Davson H. Phsiology of the cerebrospinal fluid J med. London J. And churchill 1967.
- 18-Chulman K, Yarnell P. And Ronohoff J. Dural sinus Pressure Arch. Neural. 10:575, 1964.
- 19-Kirby RR, Gravenstein N . clinical anesthesia practice sounders company 1994 ;514-541.
- 20-Corpanter RL,Caplon RA,Brown DL. And risk factors side effects of spinal anesthesia. Anesthesiology 19992;76:906-916.
- 21-Özyılmaz MA. Spinal anestezi de kullanılan Quincke ve Whitacre iğnenin postspinal baş ağrısına ve işitme kayıplarına etkisi. Uzmanlık Tezi, Diyarbakır, 1994.
- 22-Postspinal headache. British Journal of anesthesia volum2 ,1991.
- 23-Anestesi uygulaması in:W.D.Wylie ve HC.Churchill Davidson. Çev.Gültekin Akgün . türkiye organ nakli ve yanıt tedavi vakfi yayınları ,1981,cilt 2. sayfa 1464-1472.
- 24-Pitkin G.P. Controlable Anesthesia J. Med soc. N.J. 24:425,1953.
- 25-Hartmann B, Junger A, Klasen J, et al. The incidence and risk factors for hypotension after spinal anesthesia induction: an analysis with automated data collection. Anesth Analg 2002;94:1521-9.
- 26-Carpenter RL, Caplan RA, Brown DL, et al. İncidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia. Anesthesiology, 1992;76:906-16.
- 27-Trakkila P, İsola J. A regression model for indentifying patients at high risk of hypotension, bradycardia and nausea during spinal anesthesia. Acta anaesthesiol Scand, 1992;36:554-8.

- 28-**Buggy D, Higgins P, Moran C, et al. Prevention of spinal anesthesia-induced hypotension in the elderly: Comparison between preanesthetic administration of Crystalloids, colloids, and no prehydration. *Anesth Analg*, 1997;84:106-10.
- 29-**Lim H.H, Ho K.M, Choi Y.W, et al. 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.
- 30-**Caplan Ra, Ward Rj, posner K,Cheney FW. Unexpected cardiac arrest during spinal anesthesia: a closed claims analysis of predisposing factors. *Anesthesiology*, 1988;68:5-11.
- 31-**Vercauteren MP, Coppejans HC, Hoffman VH, et al. Prevention of hypotension by a single 5-mg dose of ephedrine during small-dose spinal anesthesia in prehydrated cesarean delivery patients. *Anesth Analg*, 2000;90:324-7.
- 32-**Lee JA, Atkinson RS, Watt JW. Lumbar puncture and spinal anesthesia. 4th ed. Edinburg: Churchill Livingstone, 1985:106.
- 33-**Baraka AS, Taha SK, Ghabach MB, et al. Intravascular administration of polymerized gelatin versus isotonic for prevention of spinal-induced hypotension. *Anesth Analg*, 1994;78:301-5.
- 34-**Jackson R, Reid JA, Thorburn J. Volume preloading is not essential to the preventin of spinal-induced hypotension at caesarean scetion. *Br J Anaesth* 1995;75:262-5.
- 35-**Coe AJ, Revanas B. Is crystalloid preloading useful in spinal anesthesia in the elderly? *Anaesthesia* 1990;45:241-3.
- 36-**Mathru M, Rao TLK, Kartha RL, et al. Intravenous albumin administration for prevention of spinal hypotension during Cesarean section. *Anesth Analg*, 1980;59:655-8.

- 37-**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. *Anesth Analg*, 2001;92:997-1005.
- 38-**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;91:1571-6.
- 39-**Kee WDN, Khaw KS, Lee BB, et al. Randomized controlled study of colloid preload before spinal anaesthesia for Caesarean section. *Br J Anaesth*, 2001;87(5):772-4.
- 40-**Rout CC, Akoojee SS, Rocke DA, Gouws E. Rapid administration of crystalloid preload does not decrease the incidence of hypotension after anaesthesia for elective Caesarean section. *Br J Anaesth*, 1992;68:394-7.
- 41-**Ramanathan S, Masih A, Rock J, et al. Maternal and fetal effects of prophylactic hydration with crystalloid or colloids before epidural anesthesia. *Anesth Analg*, 1983;62:673-8.
- 42-**Vercauteren MP, Hoffman V, Copejans HC, et al. Hydroxyethylstarch compared with modified gelatin as volume preload before spinal anaesthesia for caesarean section. *Br J Anaesth*, 1996;76:731-3.