



T.C.

RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**LOMBER DİSK CERRAHİSİNDE GENEL VE SPİNAL
ANESTEZİNİN İNTRAOKÜLER BASINÇ ÜZERİNE ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI
(Uzmanlık Tezi)**

Dr. Emre KARAGÖZ

RİZE

2020



T.C.

RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**LOMBER DİSK CERRAHİSİNDE GENEL VE SPİNAL
ANESTEZİNİN İNTRAOKÜLER BASINÇ ÜZERİNE ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI
(Uzmanlık Tezi)**

Dr. Emre KARAGÖZ

Dr. Öğr. Üyesi Hızır KAZDAL

Danışman

RİZE

2020

ÖNSÖZ

Gerek uzmanlık eğitimimde gerekse mesleki hedeflerimde belirleyici olan, geniş bilgi birikimi ile klinik tecrübelerini esirgemeyen başta tez danışmanım ve klinik şefimiz Dr. Öğr. Üyesi Hızır KAZDAL'a, anabilim dalı başkanımız Doç. Dr. Başar ERDİVANLI'ya ve klinik eski şefimiz Doç. Dr. Ahmet ŞEN'e,

Uzmanlık eğitimim süresince kliniğimizde bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım tüm öğretim üyelerine ve uzmanlarıma,

Berber uyumla çalıştığım, sevgi ve dostlukları ile destek olan tüm asistan arkadaşlarıma,

Yıllarca beraber çalıştığımız yoğun bakım ve ameliyathane hemşirelerine, anestezi teknisyenlerine, yoğun bakım sekreterlerimize, yoğun bakım ve ameliyathane personellerine,

Çalışmaya katkıda bulunan göz hastalıkları anabilim dalından Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin FINDIK'a,

Benim için gösterdikleri özveri ve inançlarıyla yetişmemde büyük emekleri olan sevgili anneme, babama ve canım kardeşime,

Gönlündeki yaşam ışığını benimle paylaşan ve hayatıma anlam katan sevgili eşim Demet KARAGÖZ'e,

Sonsuz teşekkürler...

Dr. Emre KARAGÖZ

Rize 2020

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan “Lomber Disk Cerrahisinde Genel ve Spinal Anestezinin İntraoküler Basınç Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması” başlıklı bu tezin, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim. 24/05/2020

Dr. Emre KARAGÖZ

Uyarı: Bu tezde kullanılan özgün ve/veya başka kaynaklardan sunulan içeriğin kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Lomber Disk Cerrahisinde Genel ve Spinal Anestezinin İntraoküler Basınç Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması

Dr. Emre KARAGÖZ

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi

Tıp Fakültesi

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ana Bilim Dalı

Uzmanlık Tezi

Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Hızır KAZDAL

Amaç: Perioperatif görme kaybı nadir fakat yıkıcı sonuçları olan bir komplikasyondur. Lomber diskektomi gibi pron pozisyonda gerçekleştirilen ameliyatlarda sıklığı diğer cerrahilerin 4 katına kadar çıkabilmektedir. En sık nedeni posterior iskemik optik nöropati olarak bildirilse de pron pozisyonun göz içi basıncını arttırması da bir neden olabilir. Bu çalışmada pron pozisyonda gerçekleştirilen lomber diskektomilerde genel ve spinal anestezinin göz içi basınç üzerine farklı etki oluşturup oluşturmayacakları araştırıldı.

Hastalar ve Yöntemler: Yerel Etik Kurulu izni alındıktan sonra, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı tarafından elektif koşullarda lomber disk hernisi cerrahisi planlanan erişkin hastalar çalışmaya alındı. Göz içi basıncı anestezisi uygulaması öncesi supin pozisyonda ve cerrahi tamamlandıktan sonra hastaya supin pozisyon verilmesi sonrası ölçüldü. Genel anestezisi uygulanan hastalarda ekstübasyona bağlı yanlış yüksek ölçümleri önlemek açısından ölçümler için 5 dakika beklendi.

Bulgular: Toplam 120 hasta çalışmaya alındı, 77 hastanın verileri analiz edildi. Genel anestezi uygulaması sonrası göz içi basınç değerlerinin ameliyat öncesinde elde edilen değerlere göre yükseldiği (her iki göz için $p<0.001$); spinal anestezi uygulaması sonrası ise, ameliyat öncesinde elde edilen değerlere benzer olduğu saptandı ($p=0.727$ ve 0.699). Arteriyel kan basıncı ve kalp tepe atımı değerlerinde genel anestezi grubunda ekstübasyonla birlikte ani bir artış gözlemlendi. Demografik veriler ve intraoperatif ölçümlerin incelendiği regresyon analizinde sadece vücut kitle indeksi ile her iki göz içi basınç değeri arasında doğrusal bir ilişki saptandı.

Sonuç: Bu çalışmada hemodinaminin stabil seyrettiği, 2 saatten kısa süren disk hernisi operasyonları incelendi. Göz içi basıncının genel anestezi sonrası anlamlı düzeyde yükseldiği, spinal anestezi sonrası ise değişmediği saptandı. İntraoperatif dönemde göz içi basıncında artıştan endişe ediliyorsa, spinal anestezinin tercih edilmesinin daha uygun olacağı kanaatindeyiz. Bu öneri kısa süreli, hemodinaminin minimal etkilendiği, kanama beklenmeyen lumbar diskektomi vakalarına yöneliktir. Vücut kitle indeksi yüksek olan hastalarda bu artışın daha yüksek olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

2020, 69 sayfa

Anahtar Kelimeler: İntraoküler Basınç, Perioperatif Görme Kaybı, Pron Pozisyon, Lomber Disk Hernisi, Genel Anestezi, Spinal Anestezi.

ABSTRACT

The Comparison of the Effects of General Anesthesia and Spinal Anesthesia on Intraocular Pressure in Lumbar Disc Surgery

Emre KARAGÖZ, M.D.

Recep Tayyip Erdogan University

Faculty of Medicine

Department of Anesthesiology and Reanimation

Thesis

Supervisor: Hızır KAZDAL, Asst. Prof.

Aim: Perioperative visual loss is a rare but devastating complication. Its incidence is almost 4-fold in surgeries like lumbar discectomy, which are performed in prone position. Although the most frequent cause is posterior ischemic optic neuropathy, increase in intraocular pressure due to prone position may be another cause, as well. This study investigated if general anesthesia and spinal anesthesia have different effects on intraocular pressure in lumbar discectomy surgery.

Patients and Methods: After obtaining approval of the Local Ethics Committee, adult patients scheduled for elective lumbar discectomy by the Neurosurgery Department were included in the study. Intraocular pressure was measured before application of anesthesia in supine position, and after supine positioning after the end of surgery. In case of general anesthesia, measurement was delayed for 5 minutes to prevent false high readings due to extubation.

Results: A total of 120 patients were included, and data from 77 patients were analyzed. It was found that intraocular pressure increased from baseline values after general anesthesia ($p < 0.001$ for both eyes), whereas it was similar to baseline values after spinal anesthesia ($p = 0.727$ and 0.699 for left and right eyes, respectively). It was observed that arterial blood pressure and heart rate abruptly increased following intubation in case of general anesthesia. A linear regression analysis of patient characteristics and intraoperative measurements showed that only body mass index was positively correlated with intraocular pressure.

Conclusions: This study investigated discectomy operations which lasted less than 2 hours with no hemodynamic adverse events. It showed that intraocular pressure significantly increased after general anesthesia, whereas it did not change after spinal anesthesia. We are in opinion that if there are concerns about a rise in intraocular pressure during the intraoperative period, spinal anesthesia should be preferred. This suggestion applies to lumbar discectomy cases of short duration, where no hemodynamic adverse events or major bleeding is expected. It should be noted that patients with higher body mass index may show more pronounced increase in intraocular pressure.

2020, 69 pages

Keywords: Intraocular pressure, Perioperative visual loss, Prone position, Lumbar discectomy, General anesthesia, Spinal anesthesia.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
SEMBOLLER ve KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. Genel Bilgiler.....	3
2.1. Göz anatomisi.....	4
2.1.1. Gözün arteriyel kanlanması.....	5
2.1.2. Gözün venöz drenajı.....	6
2.2. Göz içi basıncının oluşum mekanizması	8
2.3. Göz içi basıncının ölçüm yöntemleri	10
2.4. Pron pozisyonun göz içi basınca etkileri	13
2.5. Lomber disk hernisinde anestezi teknikleri, yararları, zararları.....	16
2.6. Genel anestezinin göz içi basınca etkileri	18
2.7. Spinal anestezinin göz içi basınca etkileri	22
2.8. Perioperatif görme kaybı	25
2.8.1. Perioperatif görme kaybının mekanizmaları.....	26
3. Hastalar ve Yöntemler	29
3.1. Çalışmadan çıkarılma kriterleri	29
3.2. Cerrahi pozisyon ve anestezi yönetimi	30
3.2.1. Genel anestezi indüksiyonu.....	30
3.2.2. Genel anestezinin idamesi	31
3.2.3. Spinal anestezi uygulaması.....	32

3.2.4. Cerrahi pozisyon	33
3.3. Ölçümler.....	34
3.4. İstatistiksel Analiz.....	35
4. Sonuçlar	36
5. Tartışma	44
5.1. Sonuçların tartışılması.....	44
5.2. Genel anestezi sonrası ölçülen GİB değerleri	46
5.3. Spinal anestezi sonrası ölçülen GİB değerleri	48
5.4. Perioperatif parametrelerin GİB ile ilişkisi	50
5.5. Çalışmanın kısıtlılıkları	51
5.6. Çalışmanın güçlü yönleri	53
5.7. Sonuç.....	54
6. Kaynaklar	55

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Hasta karakteristikleri.....	37
Tablo 2. İntraoperatif ölçümler	38



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Orbita ve göz küresinin kranyum içerisinde yerleşimi (8).....	4
Şekil 2. Orbita ve göz küresinin arteriyel yapıları (10).....	5
Şekil 3. Orbita ve göz küresinin venöz yapıları (10).....	6
Şekil 4. Optik sinir çevresindeki damarsal yapılar ve beyin omurilik sıvısıyla ilişkisi (2, 13).	7
Şekil 5. Goldmann formülü.....	8
Şekil 6. Goldmann aplanasyon tonometrisi.	11
Şekil 7. TonoPen XL ve çalışma mekanizması (15).	12
Şekil 8. Peroperatif görme kaybını açıklayan 3 mekanizmaya ait önemli anatomik yapılar gösterilmektedir. AION: Anterior iskemik optik nöropati; PION: Posterior iskemik optik nöropati (49, 50).....	26
Şekil 9. Hastanın ve destek yastıklarının konumunu gösteren temsili resim. Sol tarafta genel anestezi uygulaması sırasındaki baş pozisyonu, sağ tarafta ise spinal anestezi uygulaması sırasındaki baş pozisyonu gösterilmiştir.....	33
Şekil 10. TonoPen XL cihazı ile göz içi basıncının temsili ölçümü.....	34
Şekil 11. Çalışmanın Consort akış şeması.	36
Şekil 12. Göz içi basınç ölçümleri. Değerlendirme kolaylığı açısından sol gözden elde edilen ölçümler sol tarafta, sağ gözden elde edilen ölçümler sağ tarafta verilmiştir. Her iki grafikte sol tarafta genel anestezi grubuna ait ölçümler, sağ tarafta ise spinal anestezi grubuna ait ölçümler verilmiştir.	39
Şekil 13. Sistolik arteriyel kan basıncı değerleri.	40
Şekil 14. Diastolik arteriyel kan basıncı değerleri.....	41
Şekil 15. Ortalama arteriyel kan basıncı değerleri.	42
Şekil 16. Kalp tepe atımı değerleri.....	42
Şekil 17. Sol GİB ile vücut kitle indeksi arasındaki ilişki.....	43
Şekil 18. Sağ GİB ile vücut kitle indeksi arasındaki ilişki.	43

SEMBOLLER ve KISALTMALAR

Kısaltma ve birimler, metin içinde geçme sırasına göre verilmiştir.

ASA: Amerikan Anesteziyoloji Derneği

PION: Posteriyor iskemik optik nöropati

GİB: Gz içi basıncı

GAT: Goldmann aplanasyon tonometrisi

AION: Anteriyor iskemik optik nöropati

cmH₂O: santimetre su

ml: mililitre

kg: kilogram

mmHg: milimetre cıva

l: litre

dk: dakika

mg: miligram

VKİ: Vücut kitle indeksi

mcg: mikrogram

s: saniye

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Perioperatif görme kaybı nadir gözlenen fakat fatal bir komplikasyondur. Hem düşük hem yüksek ASA risk grubu hastalarda, supin pozisyondan lateral dekübite kadar her tür pozisyonda gözlenebilmektedir (1). Nonoküler cerrahilerde perioperatif görme kaybı sıklığının %0.05 civarında olduğu bildirilmiştir (2). Öte yandan pron pozisyonda gerçekleştirilen cerrahilerde sıklığın %0.2'ye kadar artabildiği, en yüksek riskin ise uzun süren spinal füzyon ve skolyoz operasyonlarında olduğu bildirilmiştir (3). Bu vakalarda optik komplikasyonların daha ziyade iskemik optik nöropatinin 2 alt tipinden biri olan posteriyor iskemik optik nöropatiye (PION) bağlı geliştiği savunulmaktadır. PION için operasyon süresi ve kanama gibi operasyonla ilişkili olayların yanında hipotansiyon, aşırı sıvı resüsitasyonu, göze bası gibi pek çok neden bildirilmiştir, bu da anestezi yönetimi sırasında önlemeye yönelik pek çok tedbir alınabileceği anlamına gelmektedir.

PION'un patofizyolojisinde uzamış operasyon süresi, aşırı sıvı resüsitasyonu, başta venöz konjesyon, arteriyel hipotansiyon ön plana çıkmaktadır (4). Bunların tümü de cerrahisi zor bir hastada kanamaya bağlı ortaya çıkabilecek sorunlardır. Öte yandan arteriyel hipotansiyon da genel anestezinin indüksiyon aşamasında gelişebilir. Ayrıca pron pozisyon sırasında göz küresine direkt bası da santral retinal arter oklüzyonuna neden olarak PION'dan tamamen farklı bir mekanizmayla perioperatif görme kaybına neden olabilmektedir (5, 6). Dolayısıyla pron pozisyonda gerçekleştirilen spinal cerrahilerde perioperatif görme kaybını önlemede anesteziyoloğun sağlayabileceği katkılar net değildir.

Spinal cerrahilerde rejyonel tekniklerin rolü giderek artmaktadır (7). Genel anesteziyle spinal anestezi yönetimi arasında oküler perfüzyon basıncı açısından birtakım farklılıklar vardır. Örnek olarak spinal anestezide tek doz lokal anestezi ile sağlanan nöroaksiyal blok sonucu sıklıkla ilaç uygulaması gerektiren hipotansiyonla karşılaşılmaktadır. Buna karşılık genel anestezi uygulamasında hipotansiyon riski hemen sadece indüksiyon aşamasında olmaktadır. Bu durum anestezi ilaçlarının titrasyonu ile kontrol edilebilmektedir. Dolayısıyla spinal anestezi uygulamasında hipotansiyona sekonder oküler perfüzyon basıncında düşme beklenebilir. Buna karşılık genel anestezide operasyon başlangıcında hastanın başına uygun pozisyon verilemezse ameliyat süresince gözün basıya kalması veya kraniyumda venöz konjesyon kaçınılmazdır. Böylece tüm operasyon boyunca oküler perfüzyon basıncının düşük seyretmesi riski beklenebilir. Spinal anestezide hastanın kendisi baş pozisyonunu ayarlayarak göze bası oluşmasını engelleyebildiğinden bu risk minimaldir. Böylece spinal anestezinin hipotansiyon nedeniyle yarattığı risk, genel anestezide göze bası ile dengelenmiş olmaktadır.

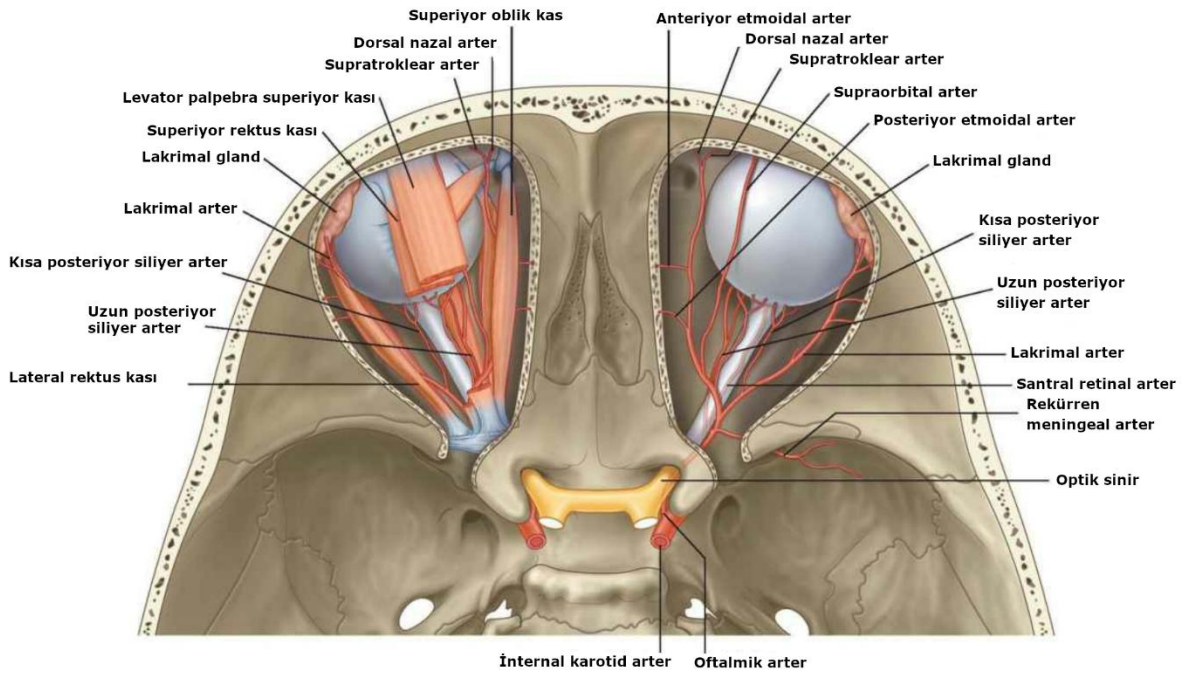
Bu çalışmada yukarıda bahsedilen mekanizmalardan farklı olarak biz göz içi basıncının tercih edilen anestezi tekniğine bağlı olarak gözle ilgili perioperatif komplikasyonlara neden olabileceğini düşündük. Bu hipotezimiz için pron pozisyonda gerçekleştirilen elektif lomber disk hernisi cerrahisinde hem genel anestezi hem de spinal anestezi uygulanan hastalarda perioperatif göz içi basıncını ölçmeyi amaçladık. PION'un patofizyolojisinde tariflenmiş olan risk faktörlerinin olası etkilerinden kaçınmak amacıyla çalışmamızı kısa ve orta süreli, kanamanın beklenmediği cerrahilerle sınırladık.

2. Genel Bilgiler

Bu bölümde tez çalışmasının dizaynının ve kısıtlılıklarının anlaşılabilmesi için gerekli bir takım temel bilgilere değinilmiştir. Konularla ilgili kitaplar ve kılavuzlar mevcut olduğundan, tam teşekküllü bir konu anlatımı yerine sadece tez çalışmasıyla birebir ilgili bilgilere yer verilmiştir. Okuyucuya genel anestezinin ve spinal anestezinin göz içi basınca (GİB) etkileri hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır. Bu bağlamda sırasıyla önce gözün anatomisinden, kanlanması, GİB'in oluşum ve otheregölasyon mekanizmalarından bahsedildi. Ardından bu temel bilgiler baz alınarak pron pozisyonun, genel anestezinin ve spinal anestezinin GİB'e etkilerinden bahsedilmiştir.

2.1. Göz anatomisi

Göz küresi orbita içinde, ekstraoküler kaslar, lakrimal glandlar, kan damarları, sinirler ve adipoz dokuyla bir arada yerleşimlidir. Orbita anatomisinin ayrıntılı bilinmesi, gözün hareket kusurlarının, enfeksiyon ve malignensi gibi patolojik süreçlerin yayılımının, kompresyona ve travmaya bağlı optik nöropatilerin anlaşılması açısından önemlidir. Ancak bu bölümde sadece bası, emboli ve hematoma gibi patolojilerin görme kaybına yol açabilecek mekanizmalarını aydınlatmaya yönelik yalın ve görsellik ağırlıklı bir anlatım tercih edilmiştir. Aşağıda orbitanın ve göz küresinin kranium içinde ne kadar korunaklı bir pozisyonda olduğu, optik sinir ve damarların kaslarla çevrili bir kemik yuva içinde bulunduğu dikkati çekmektedir (Şekil 1).



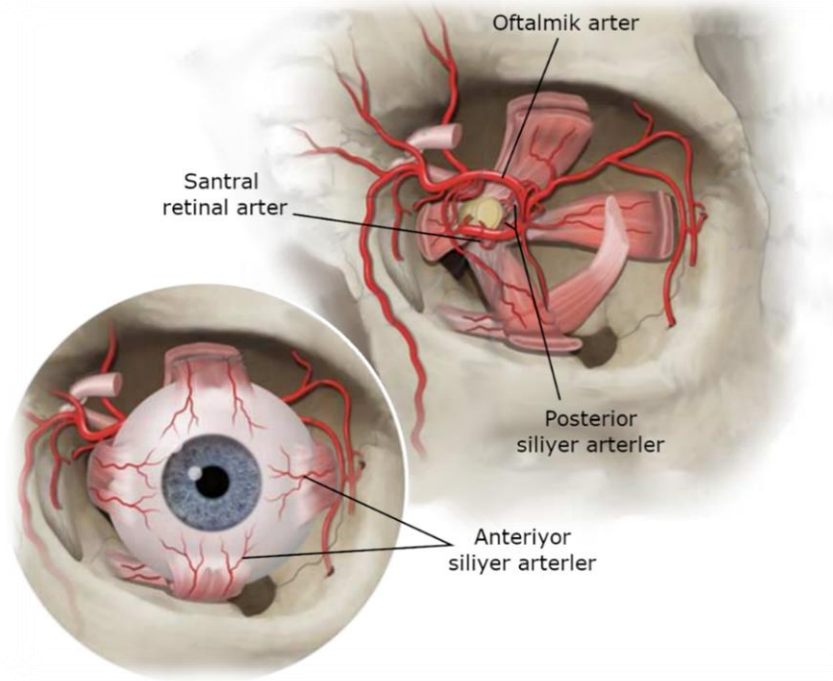
Şekil 1. Orbita ve göz küresinin kranium içerisinde yerleşimi (8).

2.1.1. Gözün arteriyel kanlanması

Gözün arteriyel kanlanması oftalmik arter (internal karotid arterin ilk dalı) yoluyla gerçekleşir. Oftalmik arter orbitanın posteriyör ve mediyal duvarlarının gerisinde eksternal karotid arterle pek çok anastomoz oluşturur.

Santral retinal arter oftalmik arterin ilk dalı olup optik sinir kılıfıyla birlikte seyrederek ve retinanın iç üçte ikilik kısmının kanlanmasını sağlar. Bu arterin oklüzyonu ani görme kaybına neden olabilir. Ayrıca santral retinal arter kan retina bariyerini oluşturan yapılardan biridir (Şekil 2).

Uzun posteriyör siliyer arterler, optik sinirin yakınında hareket eder ve iris ana arteriyel halkasına katılmadan önce gözün ön segmentini beslemek için arka sklerayı deler ve kısa posteriyör siliyer arterler de arka segmentte optik diski besler. Anteriyör siliyer arterler, iris ana arteriyel çemberini oluşturmak için uzun posteriyör siliyer arterlere katılmadan önce rektus kasları, konjonktiva ve sklerayı besler (9).



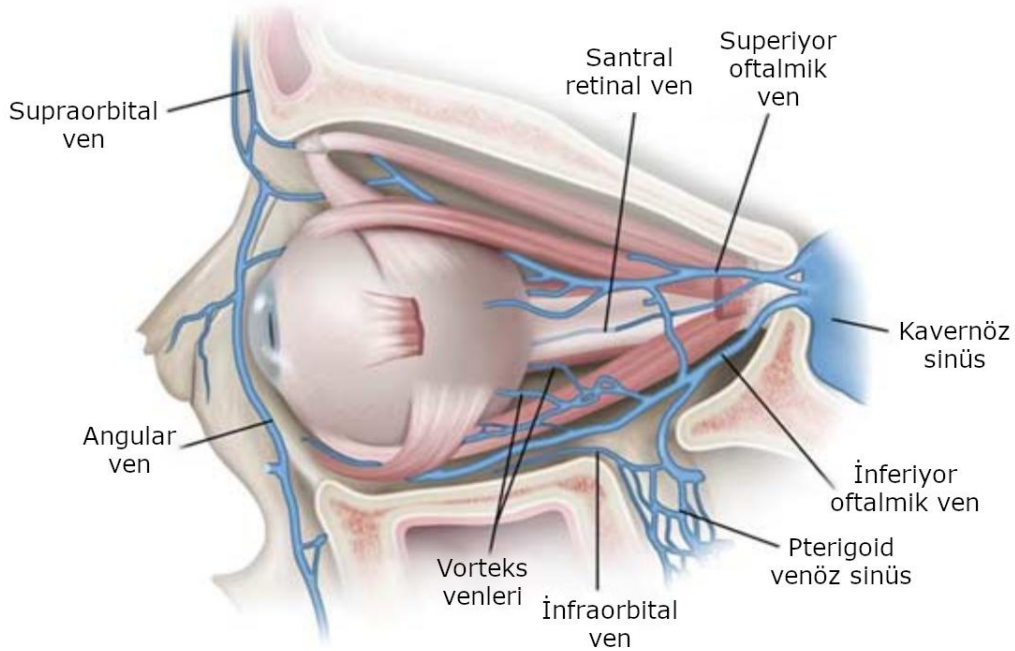
Şekil 2. Orbita ve göz küresinin arteriyel yapıları (10).

2.1.2. Gözün venöz drenajı

Gözün venöz drenajı kişiye göre son derece değişkendir ve arteriyel sistemle tam paralellik göstermez. Orbitanın anterior duvarında arteriyel dolaşım ile aynı isimli venler bulunur. Bunların ana görevi perioküler yumuşak dokular ve paranasal sinüslerin drenajını sağlamaktır.

Gözün arteriyel kanlanmasında ana role sahip bir arter bulunurken venöz sistemde orbitadan dışarı kan akışını sağlayan pek çok ven bulunur. Bunların en önemlisi superior oftalmik ven dir. Superior oftalmik ven superior orbital fissürden kavernöz sinüse direne olur.

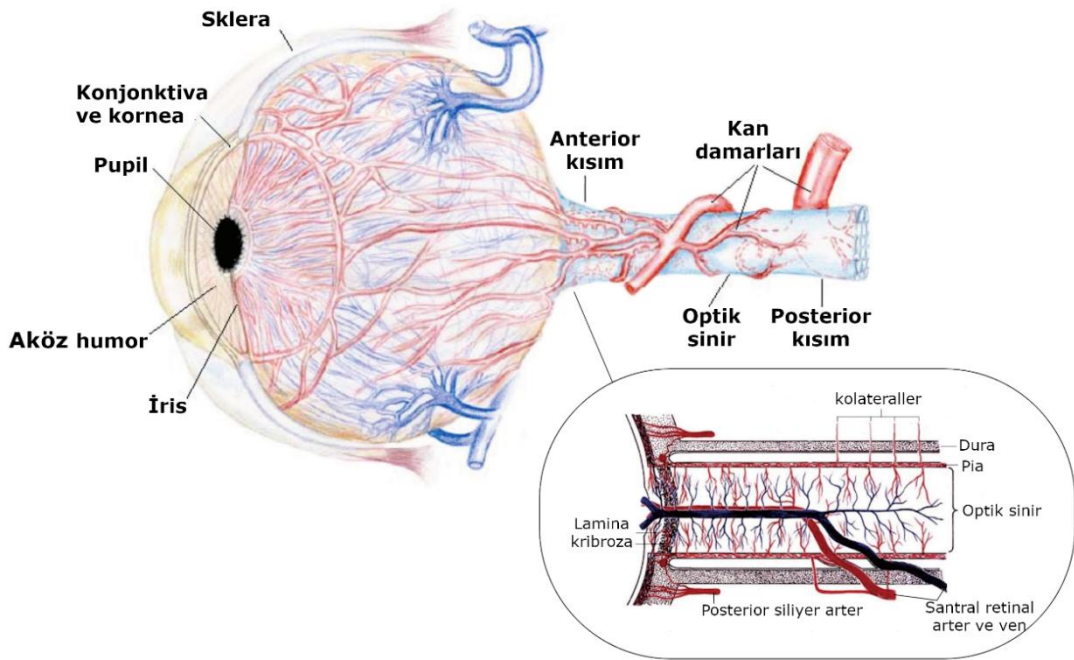
Göz küresi ise başlıca iki venöz sistemle direne olur. Santral retinal ven santral retinal artere paralel şekilde iç retinadan gelen kanı süperior oftalmik vene veya direkt olarak kavernöz sinüse boşaltır (Şekil 3).



Şekil 3. Orbita ve göz küresinin venöz yapıları (10).

Kavernöz sinüs direkt olarak orbitayla ilişkili olmasa da serebral venöz sistem için önemli bir drenaj noktasıdır. Süperior ve inferior oftalmik venler, süperior ve inferior petrozal sinüsler ve baziler pleksustan gelen kanların tümü kavernöz sinüse direne olur. Her iki kavernöz sinüs birbiriyle interkavernöz pleksus aracılığıyla iletişim içinde olsa da kavernöz sinüs trombozu tüm serebral venöz dolaşım için sorun oluşturur (10).

Optik sinir merkezi sinir sisteminin devamıdır ve kılıfının yapısı piamaterden oluşmaktadır. Dolayısıyla kılıfın çevresinde beyin omurilik sıvısı bulunmaktadır. Beyin omurilik sıvısının basıncı optik sinire direkt olarak, aköz humor drenajına ise indirekt olarak yansımaktadır. Benzer şekilde ortalama arteriyel kan basıncının ve venöz drenajındaki yetersizliklerin göz içi basıncında değişikliklere yol açması kaçınılmazdır. Olası ani değişiklikler bir otonom mekanizma yoluyla gerçekleşmektedir (11, 12).



Şekil 4. Optik sinir çevresindeki damarsal yapılar ve beyin omurilik sıvısıyla ilişkisi (2, 13).

2.2. Göz içi basıncının oluşum mekanizması

Aköz humor, siliyer cisim tarafından gözün arka kamarasına salgılanan düşük viskoziteli bir sıvıdır. Aköz humorun salgılanması ve dışarı akışın düzenlenmesi, GİB'in korunmasında kritik öneme sahiptir. Aköz humor arka kamaradan, pupil aracılığıyla ön kamaraya geçer ve trabeküler ağ ve uveoskleral yolla gözü terk eder. Üretim ve çıkış arasındaki denge, yaklaşık 16 mmHg olan GİB değerini belirler. Yaş, cerrahi, travma, ilaç ve çeşitli hastalıklar aköz humorun üretimini ve dolayısıyla GİB'i etkiler. Aköz humorun sentezi, dolaşımı ve drenajı göz içi basıncının temelini oluşturur. Bu durum Goldmann formülüyle açıklanmıştır:

$$GİB = \frac{\text{Aköz humor akış hızı}}{\text{Aköz humorun drenaj hızı}} + \text{Episkleral venöz basınç}$$

Şekil 5. Goldmann formülü.

Goldmann formülündeki değişkenlerin herhangi biri GİB'i etkileyebileceğinden nörohumoral mekanizmalarla dengelenmektedir. GİB'i etkileyen faktörler arasında aköz humora ek olarak vitröz humor, koroidal kan hacmi ve akışı ve nöral regülasyon mevcuttur (14, 15). Bu faktörlerin etkilerine kısaca değinilecektir:

Vitreus, göz küresinin hacminin %80'ini oluşturur. Gözün arka bölümünü doldurur ve içinde hiyaluronik asit, çözülmüş proteinler, yoğun fibril demetleri, glikoz, laktat, inorganik tuzlar, askorbik asit ve lipit içerir. Çözünebilir proteinler homeostazi sağlarken, askorbik asit göz içi moleküler oksijen metabolizmasında rol alır. Lens ve trabeküler ağ gibi oksidatif strese duyarlı dokuların korunmasına katkıda bulunur.

Vitreusun humorun yapısı normalde stabildir. Ancak komşu koroid ve retinal dolaşımdaki ozmotik basınç değişikliklerine bağlı olarak hacmi etkilenebilir (16). Bu durumda hacmindeki küçük bir değişiklik dahi GİB'i değiştirebilir.

Retina vücutta metabolizması en aktif dokulardandır ve fonksiyonelliği yeterli vasküler perfüzyona bağlıdır. Kanlanması asıl olarak retinal (iç 2/3 'ü) ve koroidal (dış 1/3'ü) arterler tarafından sağlanır. Özellikle karanlıkta fotoreseptörler daha aktif olup retinaya ulaşan oksijenin %90'ından fazlası koroid kan akımı ile sağlanır. Koroid, sklera ile dış retina arasında yoğun bir vasküler yapı oluştururken, birim doku ağırlığı başına beynin 10 katı kan akımına sahiptir. Hem koroid hem de retinal dolaşım ortalama arteriyel basınçtaki ve GİB'deki değişikliklere karşı otheregülasyon yanıtı sağlar. Venöz çıkışın bozulması ise koroid içindeki kan hacmini artırarak koroidin büyümesine, göz içi kan hacminin artmasına ve GİB'de geçici artışa neden olur. Otheregülasyonun bir parçası olarak, GİB'deki artışı kompanse etmek için aköz humorun gözden dışarı çıkışı da artacaktır (17, 18).

Oküler kan akışının nöral otheregülasyonuna oküler ve orbital kan damarlarının parasempatik, sempatik ve duyuusal innervasyonu aracılık eder. Koroidal parasempatik aktivasyon sayesinde vazodilatasyon ile oküler kan akışı artarak korunur. Koroidal sempatik aktivasyon hipertansiyon sırasında aşırı oküler kan akışını önler. Koroidal otheregülasyonun bozulmasının pek çok retina patolojisine ve disfonksiyonuna yol açtığı bilinmektedir (19). Otheregülasyona rağmen GİB'de oluşan ani artışlar, retina sinir lifi tabakası üzerinde mekanik stres ve iskemik etkiler oluşturur ve hasara bağlı retina sinir lifi tabakası kalınlığında bir azalmaya neden olurken, GİB'deki ani düşüşler mikrovasküler düzeyde çözünmüş gazların oluşmasıyla ortaya çıkan emboli ve iskemik doku hasarına neden olabilir (14, 20, 21).

2.3. Göz içi basıncının ölçüm yöntemleri

Bannister on altıncı yüzyılda körlük ve gözün sıklığı arasındaki ilişkiyi tanımladığından bu yana GİB gözün hayati bir parametresi olmuştur. Artmış GİB optik sinir hasarına yol açmaktadır. Hasarı önlemenin tek yolu da GİB'i düşürmektir. Ölçümde tonometriler kullanılır. İdeal bir tonometri taşınabilir, kullanımı kolay, basit bir şekilde kalibre edilebilir olmalıdır; ölçümleri doğru ve tekrarlanabilir olmalıdır.

On altıncı yüzyıldan bu yana yaşanan tüm teknolojik gelişmelere rağmen klinik uygulamada GİB'i ölçmek için hala mükemmel bir yöntem bulunamamıştır. Şu anda mevcut olan tonometrilerin hiçbiri göz küresinin içindeki basıncı direkt olarak ölçmemektedir. Bunun yerine göz küresinin en kolay ulaşılabilen yapısı olan kornea üzerinden dolaylı olarak bir ölçüm gerçekleştirmekte; GİB hakkında bize iyi bir tahmin sunmaktadır. Pek tabii ki bu tahminlerin doğruluğu oküler ve nonoküler pek çok faktörden etkilenmektedir (15).

Tonometriler konvansiyonel ve yeni jenerasyon olarak iki gruba ayrılmaktadır. Ancak bilimsel çalışmalarda altın standart, 1950'lerde tanımlanmış olan Goldmann aplanasyon tonometrisidir (GAT). Bu nedenle bu bölümde sadece aplanasyon tonometrilerinin özelliklerine değinilmiştir.

Goldmann aplanasyon tonometrisinin tekrarlanabilirliği son derece iyidir, ancak doğruluğu için sınırlamalar mevcuttur. Korneanın kalınlığından, eğriliğinden ve astigmatizma gibi birçok parametreden etkilendiği gösterilmiştir. Ayrıca floresein boya ve lokal anestetik damlaya ihtiyaç vardır. Kalın kornealar GİB'in yüksek, ince kornealar ise düşük tahmin edilmesine neden olur. Merkezi kornea kalınlığı genel popülasyonda farklılıklar gösterebilir ve korneanın kalınlığına göre düzeltilmelidir. Bu sınırlamalara rağmen, düşük maliyet, basitlik ve az sarf malzeme gereksinimi nedeniyle bu yöntem hala yaygın olarak kullanılmaktadır (22).

Göz polikliniği muayenesinde rutin olarak kullanılmakta olan GAT taşınabilir değildir ve hastanın oturur pozisyonda olmasını gerektirir (Şekil 6).



Şekil 6. Goldmann aplanasyon tonometrisi.

Bu cihazın taşınabilir şekli de üretilmiştir (Perkins tonometrisi). Yatar veya oturur pozisyonda kullanımına izin verir. GAT ile aynı ucu kullanır ve yine floresein boya gerektirir. Hem GAT hem Perkins tonometrisinin ucu en az 10 dakika boyunca hidrojen peroksit veya çamaşır suyu kalitesinde çözeltisiyle dezenfekte edilmeli ve ardından su ile yıkanmalıdır. Hem floresein boya kullanma zorunluluğu hem de dezenfeksiyon önlemleri GAT ve Perkins tonometrilerinin bilimsel çalışmalarda pratik kullanımını zorlaştırmaktadır.

Çalışmamızda el tipi küçük bir cihaz olması, kolay kalibre edilebilmesi, ek sarf malzeme gereksiniminin az olması, altın standart yöntem olan GAT'la uyumlu ölçüm yapması, dezenfeksiyon gerektirmemesi ve vakalar arası seri ölçümlere izin vermesi nedeniyle TonoPen' i tercih ettik.

TonoPen, Mackay-Marg tonometrisinin 1980'lerde geliştirilmiş yeni sürümüdür. Kullanımı ve kalibrasyonu son derece kolaydır (Şekil 7).



Şekil 7. TonoPen XL ve çalışma mekanizması (15).

TonoPen'in ucu mikroskobik boyutta bir pistonla sahiptir. Piston korneaya bastırılır. Korneanın düzleşmesi sırasında piston üzerine etkiyen kuvvet mmHg cinsinden ölçülür. TonoPen ölçüm için korneada çok küçük bir alan kullanır ve GİB ölçümü korneanın herhangi bir yerinden yapılabilir. GAT'nin tersine parsiyel korneal hasarı olan vakalarda da kullanılabilir. Ancak önerilen ölçüm yeri korneanın orta kısmıdır.

TonoPen de kornea kalınlığındaki değişikliklerden etkilenir. Korneanın periferinden gerçekleştirilen ölçümlerde ve göz küresine fazla basınç uygulandığı hallerde GİB normalden yüksek tahmin edilebilir. Öte yandan ucu için tek kullanımlık prezervatifler mevcuttur. Bu nedenle GAT'in aksine hızlı ve seri ölçümlere izin verir. Optimum koşullarda TonoPen'in GAT ile korelasyonunun iyi olduğu bildirilmiştir (15). Ortalama ölçüm farkı 0.6 ila 1.0 mmHg aralığında bulunmuş ve farklı GİB değerlerinde değişmediği saptanmıştır (23). Öte yandan GAT ile TonoPen'in karşılaştırıldığı bazı çalışmalarda TonoPen'in yüksek GİB düzeylerinde GİB'i düşük saptadığı bildirilmiştir (24).

2.4. Pron pozisyonun göz içi basınca etkileri

Ameliyathane ortamında hastalara güvenli pozisyon verilmesi ameliyat odasında bulunan tüm çalışanların sorumluluğundadır. Pozisyonların fizyolojik etkilerinin bilinmesi komplikasyonların önlenmesini sağlayacaktır. Özellikle genel anestezi altında koruyucu refleksleri kaybolmuş kişilerde doğru pozisyonun verilmesi hayati önem taşımaktadır.

GİB'in normal aralıkta korunması veya pron pozisyonda lomber cerrahi sırasında oluşacak artışın hafifletilmesi anestezi yönetiminin hedeflerinden biri olmaya devam etmektedir (25). Oküler perfüzyon basıncı, ortalama arter basıncı ile GİB arasındaki fark olarak tanımlanır. GİB'deki artış, normal (veya hastaya özgü) ortalama arter basıncının korunmasına rağmen oküler perfüzyon basıncını düşüreceğinden, pron pozisyonda anestezi uygulanan hastada GİB'deki değişiklikleri gözlemlemek önemlidir. Pron pozisyonda cerrahi tarafından istenen kontrollü hipotansiyonda da oküler perfüzyon basıncı şiddetli şekilde azalabileceği için görme kaybı gelişme ihtimali de normotansif döneme göre artmaktadır.

Uyanık gönüllüler üzerinde yapılan bir çalışmada GİB, oturma pozisyonunda 13.5 ± 2.01 mmHg'den, pron pozisyonda 20.0 ± 3.27 mmHg'ye yükselmiştir. Ayrıca pron pozisyon, intraabdominal basıncı ve dolayısıyla santral venöz basıncı artırır. Sonuçta venöz drenaj azalır, koroid zarar görür, aköz humor drenajı da azalarak GİB'in artmasına neden olur (26). Pron pozisyonla birlikte yerçekiminin episkleral venöz sisteme etkisinin değişmesiyle venöz basınçta artış olur. Bu durum da GİB'de hızlı artışa neden olmaktadır. Sağlıklı bireylerde, oturma pozisyonundan supine geçildiğinde episkleral venöz basıncın 0.8 mmHg ila 1.8 mmHg arasında artış görülmüştür.



Supin pozisyondan pron pozisyona geçiŖle koroidal kalınlıkta %61, aynı zamanda GİB'de de %54'lük bir artış bulunmuŖtur. (27). Dolayısıyla koroidal vasküler basınç artışı ve göz küresi çevresindeki kanın yeniden dağılımı da GİB artışındaki farklı bir mekanizma olabilir.

Göz küresi ve periorbital yapılara direkt bası da bir risk faktörüdür. Rutin kullanılan pozisyonlama araçlarıyla pron pozisyona çevrilen hastanın yüzüne yansıyan basınç ortalama 30 mmHg civarında ölçölmüş, çenenin üstündeki ve supraorbital bölgede ise 50 mmHg civarında ölçölmüŖtür (28).

Kılavuzlarda perioperatif dönemde alınacak önlemlerin yanı sıra mümkünse GİB takibi yapılması da önerilmektedir. Ancak mevcut teknoloji ile böyle bir takip son derece pahalı, zahmetli ve teknik bilgi ve beceri gerektirmektedir. Dolayısıyla, yukarıda bahsedilen nedenlere bağlı olarak pron pozisyonda yapılacak cerrahilerde gözün korunmasının son derece önemli olduğu anlaşılmaktadır.

2.5. Lomber disk hernisinde anestezi teknikleri, yararları, zararları

Her anestezi uygulamasında olduğu gibi, spinal cerrahilerde anestezi tekniğinin seçiminde üç faktör ön plandadır: hastanın arzusu, cerrahi koşullar, anesteziyistin yöntemle ilgili deneyimi. Günümüzde pek çok cerrahi işlem rejyonel tekniklerle yapılabilir olsa da hastaların anksiyoliz, hipnoz ve amnezi ihtiyacı devam etmektedir. Genel ve spinal anestezi uygulamasından önce hastalara benzer anestezi hazırlıkları yapılmaktadır. Hastanın demografik bilgileri, ek hastalıkları, kullanmakta olduğu ilaçlar, geçirilmiş operasyon ve anestezi öyküsü, allerji varlığı, sigara veya madde kullanımı sorgulanır. Havayolunu içeren detaylı fizik muayene ve laboratuvar tetkikleri değerlendirilerek hastaya gerekli ise farklı branş konsültasyonu istenir. Sonucunda Amerikan Anestezi Derneği risk skorlamasına göre değerlendirme tamamlanarak hasta cerrahiye hazırlanmış olur.

Alt torasik ve lomber omurga cerrahisi genel veya rejyonel anestezi altında güvenle yapılabilir. Günümüzde halen en yaygın teknik genel anestezi dir. Öte yandan diskektomi ve benzeri lomber cerrahiler için epidural ve spinal anestezi gibi nöroaksiyal tekniklerin kullanımı da literatürde savunulmuştur.

Spinal anestezi nin pek çok avantajı bulunmaktadır: cerrahi sırasında hastayla iletişim kurulabilmesi, özellikle yaşlı hastalarda postoperatif bilişsel işlev bozukluğunun daha seyrek görülmesi, cerrahinin daha az hazırlıkla başlatılabilmesi, intraoperatif kan kaybının genel anesteziye göre düşük olması, ayrıca trombotik olaylar ve pulmoner komplikasyonların daha seyrek gözlenmesi. Hastanın kendi vücut postürünü kontrol etmesine olanak tanındığından, cerrahi sırasında brakial plexus hasarı ve görme kaybı gibi basıya bağlı ciddi komplikasyonları azaltmaktadır.

Azalmış kan kaybı için iki mekanizma bildirilmiştir. Birincisi, sempatik blokajla birlikte vazodilatasyon ve hipotansiyon oluşmasıdır. İkincisi, pozitif basınçlı ventilasyon uygulanmadığından intratorasik basıncın yükselmemesi ve epidural damarlarda ekstra konjesyon gelişmemesidir (29, 30). Toplam anestezi süresi, cerrahi bitişinden sonra derlenme ünitesine geçiş süresi, derlenme ünitesinde kalış süresi ve hastanede toplam kalış süresi spinal anestezide anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. Postoperatif bulantı ve kusma sıklığı, derlenme ünitesinde ağrı skoru daha düşük bildirilmiştir. Her iki komplikasyon da ek ilaç tedavisi ve takip gerektirdiğinden, spinal anestezi maliyet bakımından da genel anesteziye göre oldukça etkin bulunmuştur. Yine bu hastaların taburculuk sırasında daha memnun olduğu görülmüştür (31, 32).

Her ne kadar spinal anestezinin avantajlarıyla ilgili literatürde birçok çalışma olsa da genel anestezi ile spinal anestezinin morbidite ve mortalite yönünden birbirlerine üstünlükleri gösterilememiştir. Spinal anestezi ile gerçekleştirilmiş lomber cerrahi sonrası nadir olarak epidural hematoma oluşabilir. Sıklığı %0.1 - 0.24 civarında bildirilmiştir. Spinal anestezinin etkisiyle semptomlar maskelenebilir ve tanı gecikeceğinden kalıcı nörolojik defisit oluşabilir (33).

Hava yolundan ödün vermeden pron pozisyonda uzun süreli operasyon yapılması genel anestezinin avantajı olarak görülebilir. Genel anestezi, hastanın istememesi, enjeksiyon yapılacak bölgede enfeksiyon ve kanama diyatezi gibi spinal anestezi yapılmasını engelleyecek mutlak kontrendikasyonlar varlığında da uygulanmak durumundadır (34).

2.6. Genel anestezinin göz içi basınca etkileri

Genel anestezi derinliğinin dört evresi bulunmaktadır. Birinci evrede hasta bilinçlidir, kooperasyonu ve oryantasyonu tamdır ancak ağrı algısında azalma söz konusudur. İkinci evrede hastanın bilinci kapalıdır. Solunumu düzensizleşmiştir ve tüm uyarılara refleks vermeye açık haldedir. Cerrahi işlemler için arzu edilen üçüncü evredir. Bu evrede genel anestezi etkisiyle hastada yeterli düzeyde hipnoz, amnezi ve analjezi sağlanmıştır. Cerrahi uyarılara otonom yanıtlar köreltilmiş ve kas gevşemesi sağlanmıştır. Dördüncü evrede medüller depresyon nedeniyle hipotansiyon veya hipoksemi gibi temel fizyolojik tetikleyicilere yanıt da körelmiştir ve hastanın otonom fizyolojisi tamamen anesteziste bağımlı hale gelmiştir (35).

Genel anestezi uygulamasında kullanılan inhaler ve intravenöz anestezikler, opioidler ve kas gevşeticilerin insan fizyolojisine ve patogenezlere etkileri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Yukarıda sayılan ilaçların tümünden bahsetmek yerine, bu bölümde, sadece çalışmamızda kullanılmış anesteziklerin, havayolu yönetiminde kullanılan tekniklerin ve pozitif basınçlı mekanik ventilasyonun GİB'e etkilerinden kısaca bahsedilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamızda tüm hastalara anksiyoliz amacıyla midazolam uygulanmıştır. Midazolam bir tür benzodiazepindir ve düşük potensinden dolayı GİB'i değiştirmedeği gözlenmiştir. Genel anestezi indüksiyonundan kısa süre önce, entübasyona hemodinamik yanıtı baskılamak amacıyla, opioidler uygulanmaktadır. Tüm opioidlerin ekstraoküler kas gevşemesi yoluyla aköz humor drenajını artırdığı ve GİB'i azalttığı bildirilmiştir. Bu nedenle çalışmamızda tek tür opioid (fentanil) kullanılmıştır.

Genel anestezi indüksiyonunda kullanılan potent intravenöz anesteziklerin de GİB'i farklı aşamalarda ve farklı düzeylerde düşürdüğü bildirilmiştir. Bu nedenle çalışmamızda tek tür intravenöz anestezi (propofol) kullanılmıştır. Propofol genel anestezi için gerekenden çok daha düşük dozlarda dahi GİB'i anlamlı derecede azaltmaktadır. Bununla ilgili iki mekanizma öne sürülmüştür. İlki santral sinir sistemindeki çoğu yapı gibi oküler merkezlerin de deprese olması ve bu nedenle ekstraoküler kasların gevşemesidir. Diğeri propofolün aköz humor üretimini azaltmasıdır (18, 36).

Entübasyonu kolaylaştırmak amacıyla uygulanan nondepolarizan kas gevşeticilerden atrakuryumun GİB üzerine etkisi bulunamamış ancak diğer ajanların GİB'i farklı düzeylerde azalttığı gösterilmiştir (37). Çalışmamızda, nondepolarizan kas gevşetici olarak tek tür ajan (roküronyum) kullanılmıştır.

Genel anestezinin idamesinde kullanılan tüm volatil anesteziklerin GİB'i farklı düzeylerde de olsa azalttığı gösterilmiştir. Bu nedenle çalışmamızda sadece bir tür inhaler anestezi (sevofluran) kullanılmıştır (37, 38).

Roküronyum ile sağlanan kas gevşemesinin geri döndürülmesi amacıyla başlıca iki tür ajan kullanılmaktadır. Bunlardan neostigminin uygulama sonrası ve ekstübasyonun birinci dakikasında GİB'i artırdığı, sugammadexin ise GİB'de herhangi bir değişiklik yapmadığı gösterilmiştir. Çalışmalarda ekstübasyon sonrası her iki grupta GİB artışı gözlemlenmiş, ancak sugammadexin ile ekstübasyonun 1, 3 ve 5. dakikalarında GİB neostigmine göre daha düşük bulunmuştur (39). Neostigmin daha yaygın kullanılması, fizyolojik etkileriyle ilgili çok miktarda literatür bulunması ve ucuz olması sebebiyle kas gevşemesinin geri döndürülmesi amacıyla çalışmamızda tercih edilmiştir.

Entübasyon ve ekstübasyon aşamaları kontrolsüz GİB artışına neden olabilecek riskli safhalardır. Laringoskopi ve endotrakeal tübün trakeaya ilerletilmesi aşamalarında ağrıya bağlı katekolamin salınımı GİB’de önemli artışlara yol açmaktadır. Ekstübasyon aşamasında endotrakeal tübün çıkarılması laringoskopi içermediğinden daha zayıf bir ağırlı uyaran olarak görülebilir. Ancak entübasyon sırasında hasta tamamen anestetize iken, ekstübasyon sırasında anesteziden derlenmiş bir hasta söz konusudur. Dolayısıyla ekstübasyon aşaması genel olarak daha risklidir. Entübasyonla ve ekstübasyon sırasında GİB artışını sınırlamak amacıyla intravenöz anesteziklerin yanı sıra yine intravenöz yoldan lidokain, esmolol, nifedipin ve deksmedetomidin gibi ajanlar kullanılabilir (40). Ancak çalışmamızda standardizasyon amacıyla bu ajanların kullanımından kaçınılmış; sadece yukarıda bahsedilen çalışma ilaçlarının ek dozları uygulanmış ve bu durumlar kayıt edilmiştir.

Genel anestezi altında uygulanan pozitif basınçlı ventilasyonla santral venöz basınçta artış bildirilmişse de, ekspiryum sonu basıncın 15 cmH₂O ile sınırlandırıldığı ve kısa süreli vakalarda anlamlı GİB artışı saptanamamıştır (18). Öte yandan ekspiryum sonu basıncın 20 cmH₂O’nun üzerine çıkarıldığı vakalarda GİB’de oluşan artışın yaklaşık 6 mmHg civarında olduğu saptanmıştır (18).

Mekanik ventilasyonun etkileri kandaki oksijen ve karbondioksit parsiyel basınçları yoluyla da gerçekleşmektedir. Arteriyel kandaki karbondioksit basıncında her 1 mmHg artış ile koroidal kan akımının %3 arttığı bildirilmiştir (41). Buna karşılık düşmesi halinde vazokonstriksiyon yoluyla GİB’i azaltmaktadır. Ayrıca mekanik ventilasyon sırasında uygulanan yüksek oksijen konsantrasyonlarının hiperoksemiye neden olarak, retinadaki arteriyollerde serebral dolaşımdakinin 3-4 katı kadar vazokonstriksiyona neden olabileceği; hipoksemi nedeniyle arteriolar vazodilatasyon yoluyla retinal kan akımını arttırabileceği bilinmelidir (18).



2.7. Spinal anestezinin göz içi basınca etkileri

Cerrahi işlemlerin süre ve invazifliği azaldıkça, giderek daha çok hastada rejyonel teknikler kullanılmaya başlamıştır. Böylece hem riskli bir işlem olan entübasyondan ve pozitif basınçlı ventilasyondan kaçınılabılır, hem de işlem süresince hastayla iletişim kurulabilir. Böylece cerrahi işlemde olabilecek değişiklikler hastayla anında paylaşılabilir ve görüşü alınabilir veya göğüs ağrısı gibi semptomlar hasta tarafından bildirilebilir.

Spinal anestezi uygulamasında medulla spinalisten çıkan sinir köklerine duysal ve motor blok sağlamak için beyin omurilik sıvısının bulunduğu subaraknoid aralığa yaklaşık 3-4 ml kadar bir lokal anestezi enjekte edilmektedir. Girişim sırasında, yani subaraknoid aralığa spinal iğne ile giriş sırasında yaklaşık 1 ml kadar beyin omurilik sıvısı dışarı akabilir. Spinal anestezi bu şekilde alt ekstremiteler, lomber disk hernileri, pelvik ve perineal cerrahilerde kullanılmaktadır (42).

Spinal anestezinin GİB'e etkisi sık sık çalışma konusu olmuştur. Yukarıdaki paragrafta belirtildiği gibi, işlem sırasında oluşan beyin omurilik sıvısı kaybı ve akabinde beyin omurilik sıvısına eklenen lokal anestezi miktarı GİB'e etki edemeyecek kadar düşüktür. Beyin omurilik sıvısı hem intrakraniyal, hem de spinal bölgede, subaraknoid boşlukta bulunur. Subaraknoid alanın hacminin üç katı kadar üretilir ve venöz sistem yoluyla uzaklaştırılır. Spinal bloğun ilk tanımlandığı dönemlerde veya beyin omurilik sıvısı örnekleme amacıyla kullanılan kalın spinal iğnelerle beyin omurilik sıvısı basıncında düşme bildirilmiştir. Ancak günümüzde kullanılan 22-29G spinal iğnelerle enjeksiyon sırasında dışarı akan miktarın veya subaraknoid boşluğa verilen lokal anesteziğin beyin omurilik sıvısı basıncına etki etmesi pek mümkün gözükmemektedir (11).



Ortalama arteriyel basınç, beyin omurilik sıvısının basıncı ve GİB birbirlerinden etkilenen fizyolojik parametrelerdir (43). Spinal anestezinin sempatik blokaja bağlı gelişen vazodilatasyonla ortalama arteriyel basıncı azaltıcı etkisi olduğu bilinmektedir. Spinal anestezide uygulama öncesi hastada heyecan ve endişeye bağlı vazopresör salınımından ötürü sistemik arteriyel kan basıncı artmış olabilir. Benzer durum genel anestezi öncesinde de görülebileceğinden, aynı şekilde spinal anestezi uygulanan hastalara da anksiyoliz amacıyla midazolam uygulanmıştır. Böylece hastaların anestezi öncesi dönemi standardize edilmiştir.

Spinal anestezi sonrası sistemik arteriyel kan basıncındaki düşüşün hem beyin omurilik sıvısının basıncında, hem de GİB de düşüşe yol açtığını bildiren araştırmalar mevcuttur (44). Sistemik arteriyel kan basıncında düşme pek çok faktöre bağlıdır. Hastanın spinal blok öncesi volüm durumu, kardiyak patolojiler ve spinal bloğun uygulandığı vertebra seviyesi bunlardan en önemlileridir. Çalışmaya alınan hastaların tümüne lomber disk hernisi nedeniyle spinal blok uygulandığından, spinal blok seviyeleri aynıdır. Spinal bloğa bağlı gelişen hipotansiyonun tedavisinde eşzamanlı verilen intravenöz sıvılar ve vazopresörler kullanılmaktadır. Sistemik arteriyel kan basıncı direkt olarak beyin omurilik sıvısının basıncını ve GİB'i etkileyebildiğinden, standardizasyon sağlamak amacıyla dura yırtılması gerçekleştirildiği saptanan hastalar, vazopresör desteği gereken hastalar ve resüsitasyon düzeyinde sıvı desteği gereken hastaların çalışma dışı bırakılması planlanmıştır.

2.8. Perioperatif görme kaybı

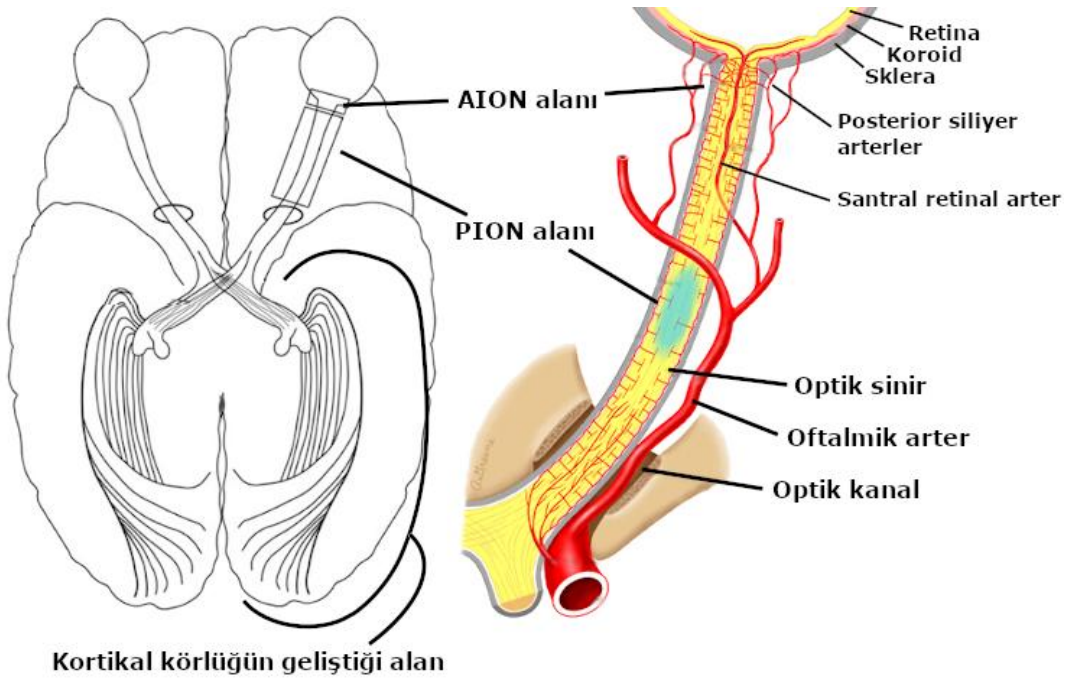
Pron pozisyonda gerçekleştirilen spinal cerrahilerde perioperatif görme kaybı sıklığı 0.013 ila %1 arasında bildirilmiştir (45). Perioperatif görme kaybı ile ilgili ilk vakalar 1940'ların sonu, 1950'lerin başında bildirilmeye başlanmıştır. Literatürdeki ilk vakalar göz küresine basıyla artan GİB nedeni ile ortaya çıkan santral retinal arter oklüzyonu ve hipotansiyon birlikteliğine bağlanmıştır. Günümüze yaklaşıldıkça perioperatif görme kaybı mekanizmalarına iskemik optik nöropati ve kortikal körlük de eklenmiştir (46).

Gözün ışığı kırma fonksiyonu açısından GİB önemlidir (18). Basınç genelde 16 ± 5 mmHg düzeyindedir. Daha yüksek basınçlar iskemik optik nöropati veya santral retinal arter oklüzyonu riski oluşturur. Sağlıklı bireylerde dahi pron pozisyonda 8. dakikada göz içi basıncının 14.1 mmHg'den 20 mmHg'ye yükseldiği gösterilmiştir (1). Pron pozisyondaki spinal cerrahilerde, eklenebilecek çeşitli faktörlerle bu artışın daha fazla olabileceği göz önünde tutularak perioperatif görme kaybının önlenmesi için gerekli tedbirlerin alınması önemlidir. Perioperatif görme kaybı nonoküler cerrahilerde nadir görülse de hastanın yaşam kalitesini yıkıcı derecede etkileyebilir. Bu nedenle önlemeye yönelik ASA önerilerini içeren kılavuzların ilki 2006 yılında, sonuncusu 2019 yılında oluşturulmuştur (47, 48). Görme kaybının mekanizmalarını anlamak açısından önce gözün anatomisini gözden geçirmemiz gerekir.

2.8.1. Peroperatif görme kaybının mekanizmaları

Peroperatif görme kaybında üç temel mekanizma söz konusudur:

1. İskemik optik nöropati
2. Santral retinal arter oklüzyonu
3. Kortikal körlük (tez konusuyla ilişkisiz olduğundan bahsedilmemiştir)



Şekil 8. Peroperatif görme kaybını açıklayan 3 mekanizmaya ait önemli anatomik yapılar gösterilmektedir. AION: Anteriyör iskemik optik nöropati; PION: Posteriyör iskemik optik nöropati (49, 50).

Pron pozisyonda yapılan spinal cerrahiler sonrası görülen perioperatif görme kaybının en sık nedeni %89 oranında iskemik optik nöropatidir. Hipoksiye ya da hipoperfüzyona bağlı optik sinir hasarına işaret eder (25). Bu tür hasarların en sık görüleni %60 oranında PION, %40 oranında ise anteriyör iskemik nöropatidir (AION) (13).

Perioperatif iskemik optik nöropati ile ilişkili en yaygın cerrahi prosedürler kalp cerrahisi ve omurga cerrahileridir. PION gelişiminde rol oynayan perioperatif faktörler arasında intraoperatif hipotansiyon, uzun ameliyat süresi, intraoperatif kan kaybı ve anemi, pron pozisyon, intraoperatif sıvı uygulamasının türü ve miktarı bulunur. Bu hastalarda erkek cinsiyet, diyabet ve obezite de PION gelişiminde rol alır.

Doku perfüzyon basıncı, dokunun arteriyel ve venöz kan basıncı arasındaki farka bağlıdır. Cerrahi PION hastalarında, arteriyel hipotansiyon ile eşzamanlı artmış orbital venöz basınç tehlikeli bir kombinasyon olup, optik sinire kan akışının azalmasına ve iskemiye neden olur. Görme kaybı genellikle bilateral ve irreversibl olduğu için bu durumun önüne geçmek için gerekli tedbirlerin alınması ve farkındalığın oluşturulması önemlidir. Görme kaybı oluştuktan sonra geri dönüşünü sağlayan etkin bir tedavi bulunamamıştır. Perioperatif profilaktik önlemler arasında arteriyel hipotansiyon süresinin, aşırı sıvı replasmanına bağlı hemodilüsyonun, göz küresi üzerindeki basıncın ve ameliyat süresinin en aza indirilmesi önemlidir (51).

Pron pozisyon sonucu abdominal ve torasik kompartmanlarda oluşan basınç santral venöz basıncı artırır. Optik sinirin arka bölümü pial uçarteriyollerden beslendiği için artmış venöz basınca karşı özellikle duyarlıdır ve bu durum oküler perfüzyon basıncını düşürebilir. Pron pozisyonla ilişkili bir diğer olası sorun da yetersiz destekleme pedleri sonucu GİB'de artıştır. Kısım 2.2.'de bahsedildiği gibi, göz içi kan miktarının artması halinde regülasyon mekanizmalarından biri de aköz humorun gözü küresinden dışarı akmasıdır. Dolayısıyla eğer GİB basıya bağlı artarsa, oküler perfüzyon basıncını azaltarak PION gelişimine katkı sağlayabilir.

Pron pozisyonda gerçekleştirilen spinal cerrahilerde gelişen iskemik optik nöropatiye bağlı görme kaybının en yaygın nedeni PION olup, kardiyak cerrahi sonrası en yaygın neden ise AION'dur (52).

AION kökeninde arterit olup olmamasına göre farklı teşhis ve tedavi edilmektedir. Arteritik olmayan AION, kanlanması posteriyor siliyer arterler tarafından sağlanan optik sinir başının akut ve kısmi hipoperfüzyon atağından veya perfüzyonunun tamamen kesilmesinden kaynaklanmaktadır. Saptanan vakalarda genellikle dar skleral kanallar içinde aksonların sıkıştığı bir tür kompartman sendromundan bahsedilmektedir (53). Basıya uğrayan en savunmasız bölüm kılcak damarlar ve sinir liflerini besleyen diğer damarlar olduğundan pron pozisyon, venöz konjesyon yoluyla hasara katkıda bulunabilir. Ancak pron pozisyona bağlı GİB'de artışın ne kadar etkili olabileceği tartışmalıdır.

Santral retinal arter oklüzyonu, postoperatif dönemde gözlenebilen nadir fakat ciddi sonuçlara neden olan bir komplikasyondur. Genellikle arteriyel emboli, trombotik ataklar, göz küresine bası veya travma sonrası ortaya çıkmaktadır ve retinaya kan akışını azaltmaktadır. Çalışmalar oklüzyonun baş pozisyonu, pitoz ve oftalmoplejinin eşlik ettiği göz küresine dışardan basıyla ilişkili olduğunu göstermiştir. Santral retinal arter oklüzyonuna neden olan göz küresine bası ortadan kaldırıldığında, iskemiye uğramış vasküler kanallar dilate olur ve damar duvarından doku boşluklarına sıvı geçişi olur. Sonuçta orbital ödem, proptozis, oküler parezi ve retina ödemi oluşur. Fundoskopik muayenede tipik olarak retinal ödeme ek olarak "*cherry red spot*" bulgusu mevcuttur. Cerrahi işlem sırasında göz küresine kompresyon sonucu santral retinal arter oklüzyonu nadiren de olsa literatürde bildirilmiştir (45, 54, 55). Bildirilen vaka sayısının az olmasında medikolegal nedenlerin etkili olduğu düşünülmektedir. Her ne kadar çalışmamızda kullanılan alın ve çeneyi destekleyici kafa desteği sayesinde göze bası konusu değilse de özensizce yapılan bir pozisyonlama sonucu pron pozisyonda göze bası ciddi bir körlük riskidir.

3. Hastalar ve Yöntemler

Çalışma için Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Yerel Etik Kurulu'ndan 24.10.2018 tarih ve 142 karar nolu izni alındı. Çalışma Aralık 2018-Kasım 2019 tarihleri arasında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Rize Eğitim ve Araştırma Hastanesi bünyesinde gerçekleştirildi.

Tıp Fakültesi bünyesinde bulunan Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı tarafından elektif koşullarda lomber disk hernisi cerrahisi planlanan erişkin hastalar, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Polikliniği'nde değerlendirildi. Çalışmaya alınma kriterlerine uygun hastalar çalışmaya dair kısa bir bilgilendirmenin ardından çalışmaya katılmaya davet edildi. Çalışmaya katılmayı kabul eden hastalar aydınlatılmış onam formu imzalatılarak çalışmaya alındı.

3.1. Çalışmadan çıkarılma kriterleri

Amerikan Anesteziyoloji Derneği risk skoru 3 ve üzeri hastalar, gebeler, acil endikasyonla ameliyata alınan hastalar; göz içi basınç ölçümünü etkileyeceğinden dolayı göz cerrahisi geçirmiş, glokom, katarakt, tümör, enfeksiyon, travma ve benzeri göz hastalığı öyküsü olanlar; perioperatif görme kaybı risk faktörlerinden diyabetes mellitus, kontrol altına alınamamış hipertansiyon, periferik damar hastalığı, morbid obezite tanısı olan hastalar; çalışmada kullanılan anestezik ilaçlara karşı aşırı duyarlılığı olan hastalar; cerrahi sırasında dura yırtılması gerçekleştiği saptanan, vazopresör desteği, sıvı veya kan resüsitasyonu uygulanan hastalar çalışmadan çıkarıldı.

3.2. Cerrahi pozisyon ve anestezi yönetimi

Prospektif olarak tasarlanan çalışmada ameliyathaneye alınan hastalara uygulanacak olan anestezi türü tüm hastalar için standardize edildi. Çalışma süresince tüm hastalar için preoperatif açlık süresi 8 saat olarak planlandı. Ameliyathaneye alınan hastalara üç yollu elektrokardiyogram, sağ koldan noninvazif kan basıncı, sol el 2. parmağtan puls oksimetri monitorizasyonu uygulandı ve bazal ölçümler alındı. Sol brakial venden 20G branül ile damar yolu açılarak 15 dakika içinde %0.09 izotonik ile 7 ml/kg iv hidrasyon uygulandı.

3.2.1. Genel anestezi indüksiyonu

Anestezi indüksiyonu öncesi anksiyoliz amacıyla premedikasyon uygulandı. Premedikasyon, iv yoldan uygulanan 0.02 mg/kg midazolam ile sağlandı. Yeterli anksiyoliz sağlandığı gözlemlendikten sonra iv yoldan 2 mcg/kg fentanil ve 2 mg/kg propofol uygulanarak anestezi sağlandı. Yeterli anestezi sağlandığı gözlenen hastalara kas gevşemesi amacıyla iv yoldan 0.6 mg/kg rokuronyum uygulandı. Üç dakika boyunca yeterli kas gevşemesi sağlanması beklendi. Bu sürede %100 oksijen içeren 4 l/dk taze gaz akışı ile preoksijenasyon uygulandı. Yeterli kas gevşemesi sağlandığı gözlemlendikten sonra uygun boyda kaflı spiralli endotrakeal tüp kullanılarak entübasyon gerçekleştirildi.

Entübasyon sonrası endotrakeal tüp yeri oskültasyonla doğrulanarak tüp sabitlendi. Ardından cerrahi ekibin yardımıyla hasta pron pozisyona çevrildi, destekleyici yastıklar yerleştirildi ve cerrahi işlemlere geçildi.

3.2.2. Genel anestezinin idamesi

Pron pozisyon sonrası anestezi cihazının mekanik ventilasyon ayarları ekspiryum sonu basıncı 5 cmH₂O, tidal volüm 7 ml/kg olarak ayarlandı. Frekans ise soluk sonu karbondioksit basıncı 33-37 mmHg olacak şekilde düzenlendikten sonra taze gaz akışı 1 l/dk'ya düşürüldü. Sevofluran vaporizörü %8'den açıldı. Ekspiratuar sevofluran konsantrasyonu %3'e ulaşınca vaporizör ayarı %3'e düşürüldü. Vaka boyunca 4 ml/kg/saat hızında izotonik mayi replasmanına devam edildi.

Hastalara operasyon boyunca %60 oksijen 1 l/dk taze gaz akışı ile verilerek düşük akım anestezi uygulandı. Operasyon boyunca ekspiryum sonu sevofluran konsantrasyonu %3 olacak şekilde verilerek idame sağlandı. Operasyon bitimine 5 dk kala sevofluran kapatıldıktan sonra oksijen konsantrasyonu %80'e ve taze gaz akışı 4 l/dk'ye çıkarıldı. Spontan solunum eforu saptandığında iv yoldan 0.5 mg atropin ve 30 sn sonra 0.07 mg/kg neostigmin uygulandı ve yeterli spontan solunum sağlanıncaya kadar takip edildi. Spontan solunumun yeterli olmasıyla hastalar ekstübe edildi.

Ekstübasyon sonrası maskeyle %100 oksijen desteği verilerek solutulmaya devam edildi. Havayolu refleksleri, kas gücü, spontan solunum eforu ve kooperasyonu yeterli düzeyde olan hastalar derlenme odasına alındı. Tüm hastalar elektrokardiyografi, puls oksimetri ve noninvazif tansiyon ölçer ile monitörize edilerek 6 l/dk maske oksijen desteğinde takip edildi. Ortalama 15 dakikalık takip sonunda vital bulguları stabil seyreden hastalar oda havasında en az 15 dakika daha takip edildi. Spontan solunumu, hemodinamik parametreleri ve diğer vital bulguları stabil olan hastalar Modifiye Alderete Skalasına göre değerlendirilerek 9 puan ve üstünde ise servise devri planlandı.

3.2.3. Spinal anestezi uygulaması

Vakalara işlem öncesi anksiyoliz amacıyla genel anestezi grubunda olduğu gibi premedikasyon uygulandı. Premedikasyon, iv yoldan uygulanan 0.02 mg/kg midozolam ile sağlandı. Yeterli anksiyoliz sağlandığı gözlemlendikten sonra hastaya oturur pozisyonda lomber muayene yapıldı. Lomber muayene sonrası 3. ve 4. lomber vertebra aralığı tespit edildi. İşlem yerinin tespitinden sonra gerekli sterilizasyon %3 povidion iyot ile sağlandı. Blok için kullanılacak lokal anestezi miktarı Harten skalası modifiye edilerek hastanın boy ve kilosuna göre standardize edilerek hesaplandı.

Lomber 3 ile 4. vertebra aralığından 25G Quincke spinal iğne ile subaraknoid aralığa girildi. Berrak beyin omur ilik sıvısı gelişinin gözlemlenmesini takiben, önceden belirlenen miktarda hiperbarik bupivakain subaraknoid aralığa verildi (56). Uygulama sonrası 30 saniye içinde hastaya supin pozisyon verildi. Hastanın sözel olarak alt ekstremitelerinde uyuşma hissinin başladığını bildirmesi üzerine, aralıklı olarak motor ve duyuşsal blok düzeyleri pin-prick testiyle kontrol edildi. Bu sırada 3 dakika arayla arteriyel tansiyon kontrol edildi.

Duyusal bloğun yeterli düzeye ulaştığının teyit edilmesinden sonra cerrahi ekip yardımıyla hasta pron pozisyona çevrildi, destek yastıkları yerleştirildi. Bu aşamada 3 dakika arayla iki kez arteriyel tansiyonun kontrol edilmesi ve normal olduğunun gözlenmesi sonrası cerrahi işlemlere başlandı. Vaka boyunca izotonik mayi replasmanı en az 4 ml/kg/saat hızında olacak şekilde sürdürüldü.

3.2.4. Cerrahi pozisyon

Hasta pron pozisyona çevrildikten sonra bilateral göğüs pedleri, bacaklar ve kollar altına yastıklar, en son olarak da kafa pedi yerleştirilerek cerrahi için en uygun pozisyon verildi. Genel anestezi uygulanan hastalarda başın kalp hizasında olmasına ve gözlere bası olmamasına dikkat edildi. Spinal anestezi uygulanan hastalara, başlarını ameliyat süresince istedikleri yana çevirebilecekleri hatırlatıldı.

Hastalara verilen ameliyat pozisyonu temsili olarak Şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 9. Hastanın ve destek yastıklarının konumunu gösteren temsili resim. Sol tarafta genel anestezi uygulaması sırasındaki baş pozisyonu, sağ tarafta ise spinal anestezi uygulaması sırasındaki baş pozisyonu gösterilmiştir.

3.3. Ölçümler

Tüm hastaların göz içi basınçları 2 kez ölçüldü. Ölçümlerden ilki, anestezi uygulaması öncesi supin pozisyonda gerçekleştirildi. Ölçüm sonrası anestezi uygulandı ve hasta pron pozisyona çevirildi. İkinci ölçüm ise cerrahi tamamlandıktan ve hasta supin pozisyona çevrildikten sonra alındı. Genel anestezi uygulanan hastalarda ekstübasyon işleminin ölçümde yalancı yükseklığe neden olmaması için işlemlerden sonra ölçüm için 5 dakika beklendi.

Tüm ölçümler TonoPen XL cihazı (Reichert, Buffalo, New York, Amerika Birleşik Devletleri) ile Göz Hastalıkları uzman doktoru tarafından supin pozisyonda gerçekleştirildi (Şekil 10). Her iki ölçüm öncesinde göze proparakain damla (Alcaine %0.5 steril oftalmik solüsyon) damlatılarak lokal anestezi sağlandı.



Şekil 10. TonoPen XL cihazı ile göz içi basıncının temsili ölçümü.

Ameliyat süresince arteriyel kan basıncı, kalp tepe atım hızı, periferik oksijen satürasyonu, soluk sonu karbondioksit basıncı, verilen mayi miktarı, kanama miktarı, idrar miktarı hastanın pron pozisyona çevrilmesinden supin pozisyona döndürülmesine dek 5 dakika aralıklarla ölçüldü ve kayıt edildi. Tüm hastalara preoperatif ve postoperatif Göz Hastalıkları uzman doktoru tarafından göz muayenesi yapıldı.

3.4. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizinde SPSS istatistik programı (Sürüm 12) kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ve Q-Q grafiği ile incelendi. Normal dağılıma uyan demografik veriler (yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi) ve ölçümler (göz içi basınç değerleri, arteriyel kan basıncı, kalp tepe atım hızı, periferik oksijen satürasyonu, soluk sonu karbondioksit basıncı, operasyon süresi, kanama miktarı ve operasyon süresince verilen intravenöz mayi) ortalama±standart sapma olarak verildi. Gruplararası karşılaştırmalar t-testi ile gerçekleştirildi.

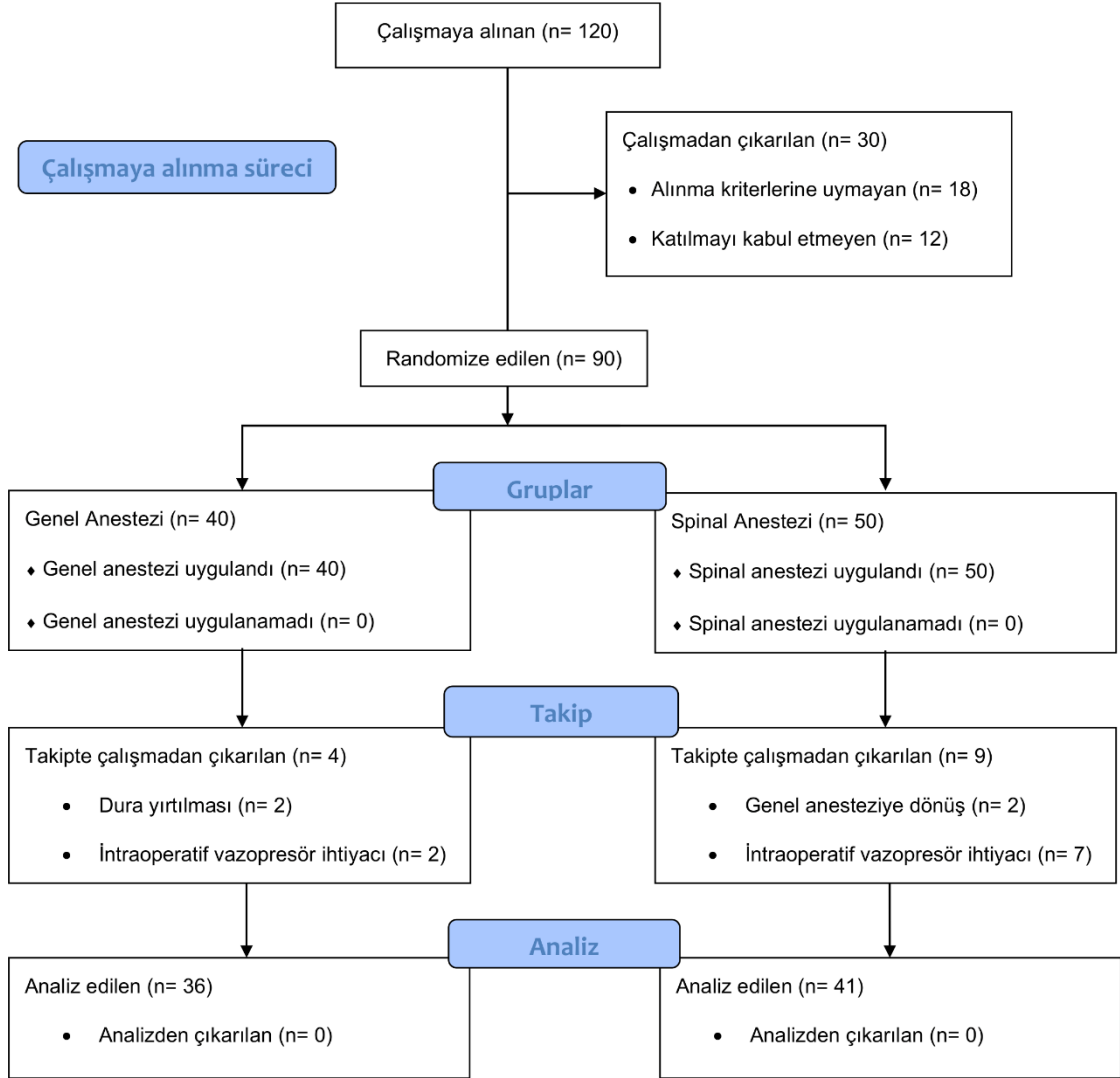
Kategorik veriler (cinsiyet, ASA skoru, cerrahi endikasyon, cerrahi işlem) sayı (%yüzde) şeklinde verildi. Gruplararası karşılaştırmalar ki-kare testi ile gerçekleştirildi.

Demografik veriler ve ölçümlerin gruplararası karşılaştırmaları yapıldı. Her iki göz için preoperatif ve postoperatif GİB değerleri t-testi ile karşılaştırıldı. Ardından, GİB'e etki edebilecek faktörleri saptamak amacıyla demografik verileri ve ölçümleri içeren bir regresyon analizi yapıldı. Regresyon analizinde anlamlılık saptanan parametreler ile GİB'nin ilişkisi korelasyon testiyle incelendi.

Tüm karşılaştırmalarda istatistiksel anlamlılık açısından p değeri 0.05 olarak alındı.

4. Sonuçlar

Çalışmaya toplam 120 hasta alındı. Toplam 18 hasta çalışmaya alınma kriterlerine uymadıkları için çalışmadan çıkarıldı. Bu hastaların sekizi acil endikasyonla ameliyata alındığı için, dördü morbid obezite tanısı olduğu için, üç kontrol altında olmayan hipertansiyon saptandığı için, üç glokem tanılı olduğu için çalışmadan çıkarıldı. Toplam 77 hastanın verileri analiz edildi. Consort şeması şekil 11'de verildi.



şekil 11. Çalışmanın Consort akış şeması.

Çalışmaya alınan hastaların karakteristikleri Tablo 1’de verildi. Özetle gruplar yaş, kadın ve erkek cinsiyetin dağılımı açısından benzerdi. Antropometrik özelliklerden yalnızca boy spinal anestezi uygulanan grupta daha yüksekti. Kilo ve vücut kitle indeksi benzerdi. En sık cerrahi endikasyon lomber disk hernisi olarak saptandı.

Tablo 1. Hasta karakteristikleri

	Genel Anestezi (n=36)	Spinal Anestezi (n=41)	p
Yaş, yıl	49.9±10.0	51.1±11.8	0.674
Cinsiyet, n(%)			
Kadın	16 (%44)	20 (%49)	0.879
Erkek	20 (%56)	21 (%51)	
Boy, cm	161.5±8.9	167.4±9.7	0.015
Kilo, kg	82.3±13.1	84.8±14.7	0.399
VKİ, kg/cm ²	31.7±4.9	30.3±4.9	0.233
Cerrahi endikasyon, n (%)			
Ekstrüde disk	31 (%86.1)	35 (%85.4)	0.969
Protruze disk	3 (%8.3)	4 (%9.7)	
Sekestre disk	2 (%5.6)	2 (%4.9)	
ASA skoru			
1	12 (%33)	18 (%44)	0.185
2	24 (%67)	23 (%56)	
Sağ göz içi basıncı, mmHg	18.5±3.7	18.4±4.1	0.707
Sol göz içi basıncı, mmHg	18.8±4.0	19.1±4.4	0.718

VKİ: vücut kitle indeksi

Verilerin karşılaştırılmasında sürekli verilerde t-test, kategorik verilerde ki-kare testi kullanıldı.

Hastaların operasyon sırasında kaydedilen verileri Tablo 2'de verildi. Özetle operasyon süreleri, kanama miktarı benzerdi. Ancak operasyon süresince verilen intravenöz mayi miktarı spinal anestezi grubunda anlamlı olarak daha fazlaydı ($p<0.001$).

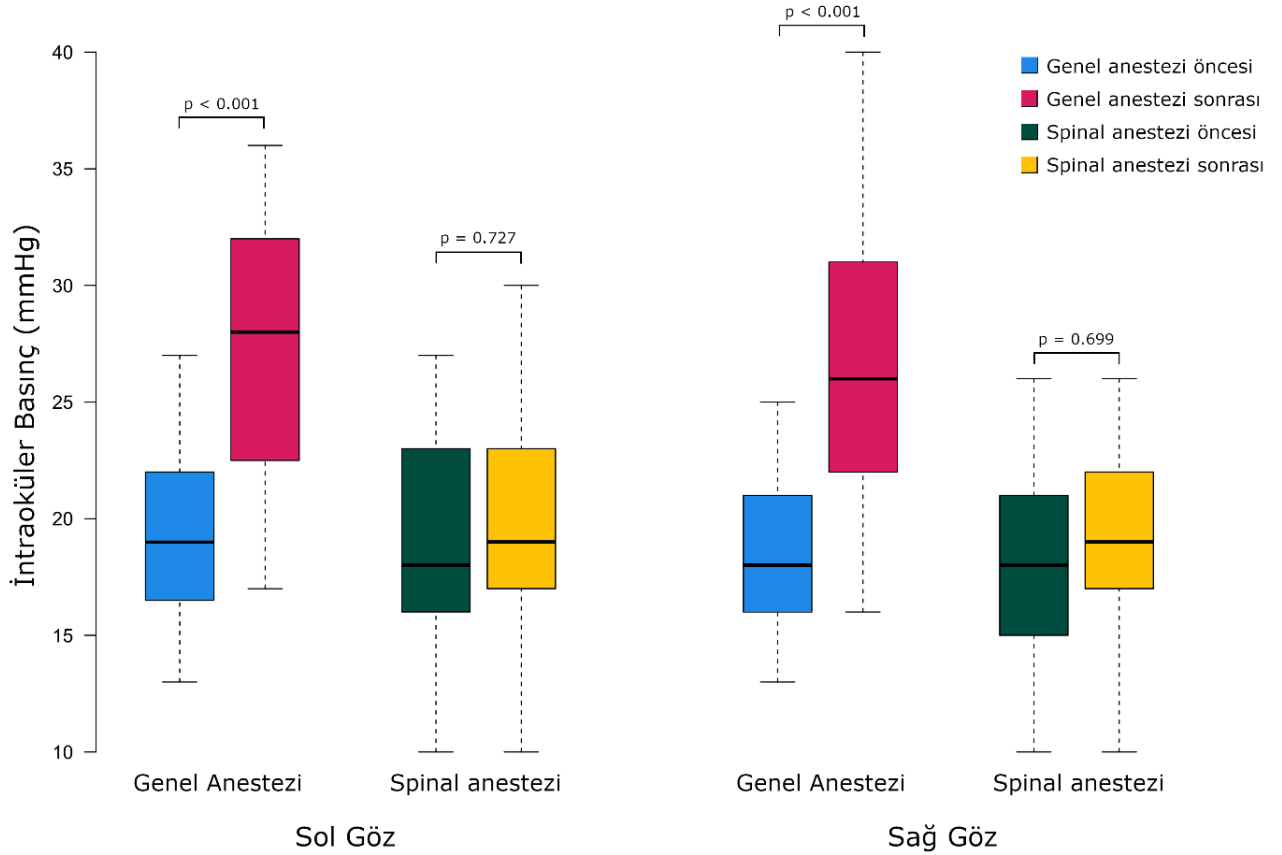
Verileri analiz edilen hiçbir hastanın göz muayenesinde patoloji saptanmadı.

Tablo 2. İntraoperatif ölçümler

	Genel Anestezi (n=36)	Spinal Anestezi (n=41)	p
Operasyon süresi, dk	72.2±12.3	72.2±11.6	0.926
Cerrahi işlem, n (%)			1
Tek seviye diskektomi	29 (%81)	33 (%83)	
İki seviye diskektomi	7 (%19)	8 (%17)	
Kanama miktarı, ml	50±4.9	55±6.8	
İntravenöz mayi, ml	1067.1±313.6	1576.8±470.7	<0.001

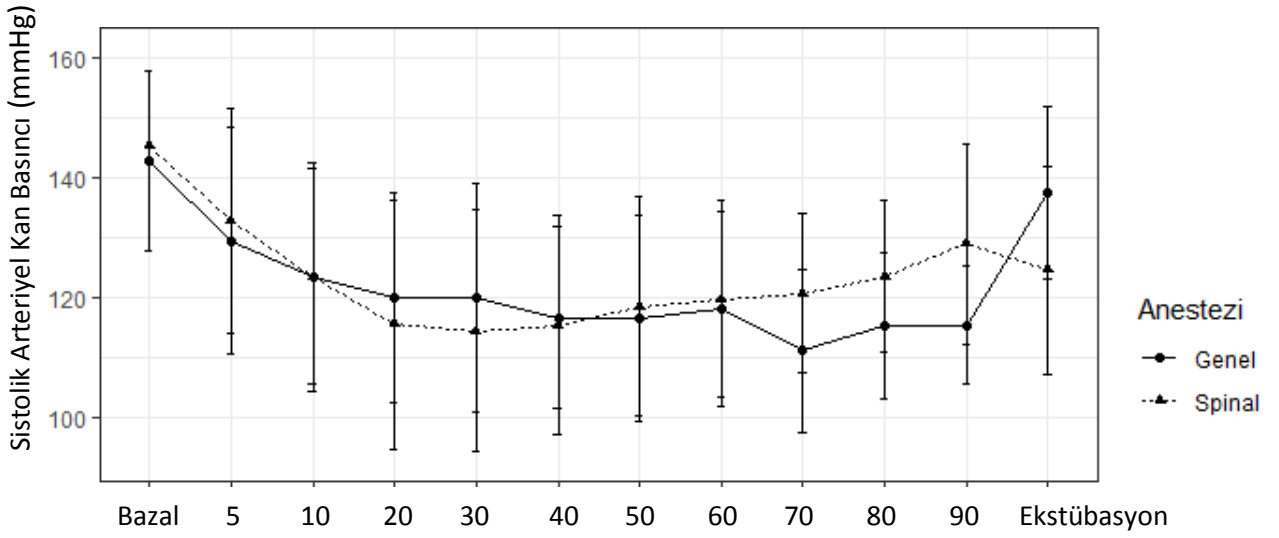
Verilerin karşılaştırılmasında sürekli verilerde t-test, kategorik verilerde ki-kare testi kullanıldı.

Ameliyat sonunda ölçülen GİB değerleri, ameliyat öncesi ölçülen değerlerle karşılaştırmalı olarak Şekil 12’de gösterildi. Özetle, genel anestezi uygulaması sonrası GİB değerlerinin ameliyat öncesinde elde edilen değerlere göre yükseldiği (her iki göz için $p < 0.001$); spinal anestezi uygulaması sonrası ise, ameliyat öncesinde elde edilen değerlere benzer olduğu saptandı ($p = 0.727$ ve 0.699).

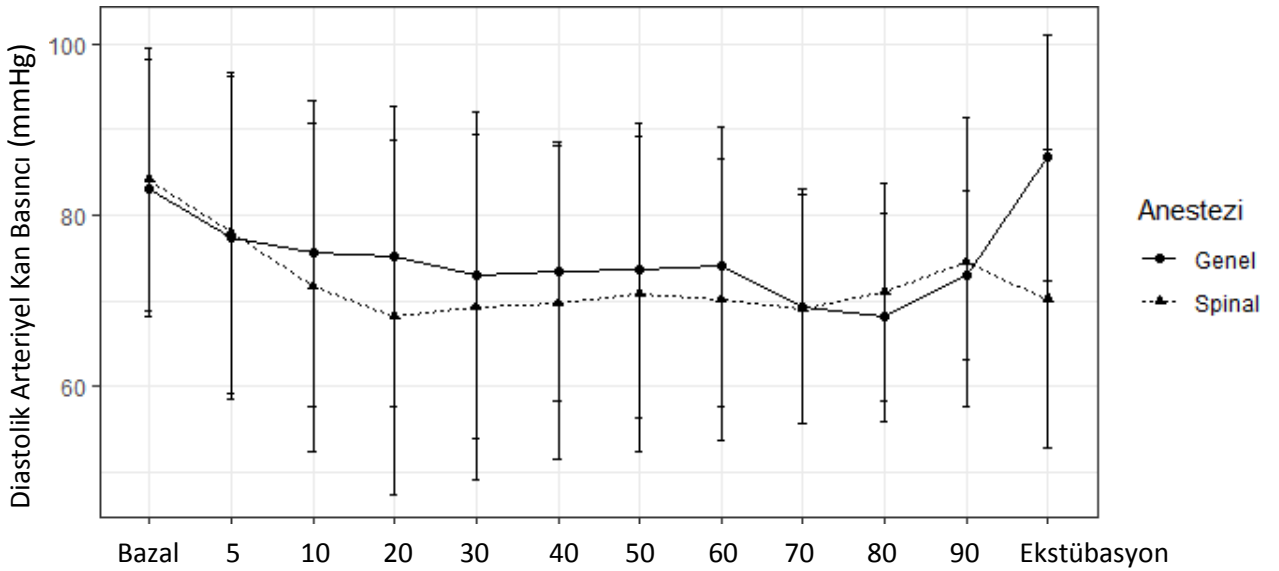


Şekil 12. Göz içi basınç ölçümleri. Değerlendirme kolaylığı açısından sol gözden elde edilen ölçümler sol tarafta, sağ gözden elde edilen ölçümler sağ tarafta verilmiştir. Her iki grafikte sol tarafta genel anestezi grubuna ait ölçümler, sağ tarafta ise spinal anestezi grubuna ait ölçümler verilmiştir.

İntraoperatif dönemde ölçülen sistolik, diastolik ve ortalama arteriyel kan basıncı değerleri grafik halinde Şekil 13 ila 15’de gösterildi. Özetle, arteriyel kan basıncı değerleri tüm hastalarda anestezinin başlangıcıyla birlikte anlamlı şekilde düşmüş, operasyon süresince oldukça stabil seyretmiş, operasyon sonunda bazal değerlere yaklaşmıştır.



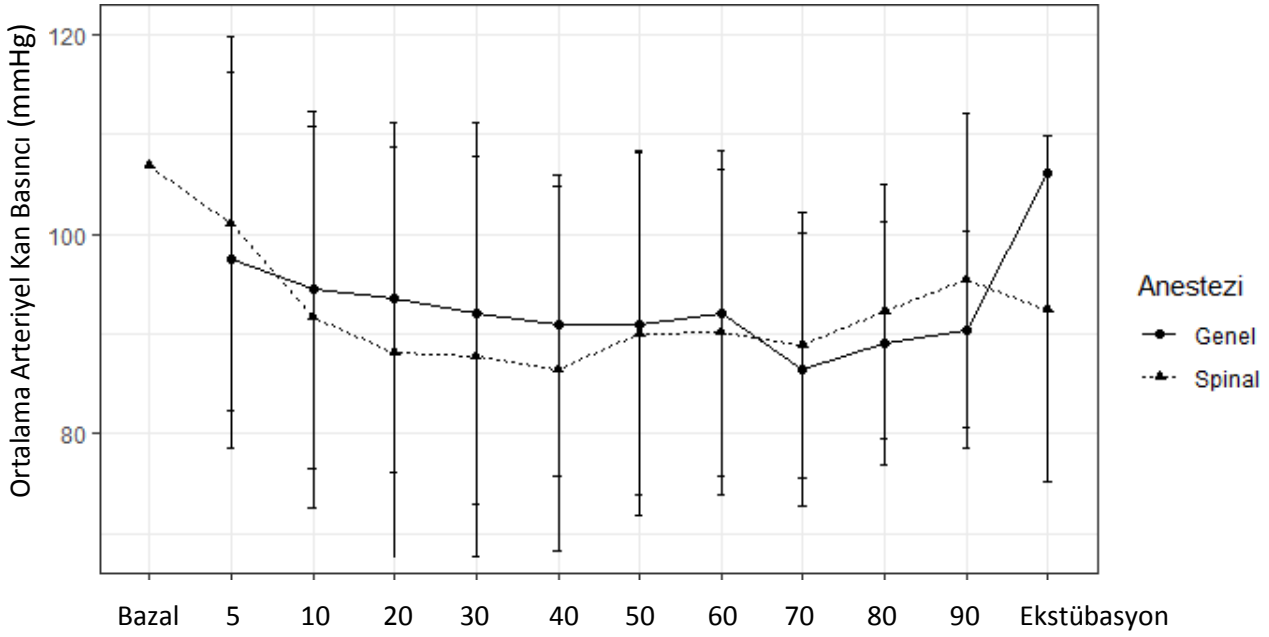
Şekil 13. Sistolik arteriyel kan basıncı değerleri.



Şekil 14. Diastolik arteriyel kan basıncı değerleri.

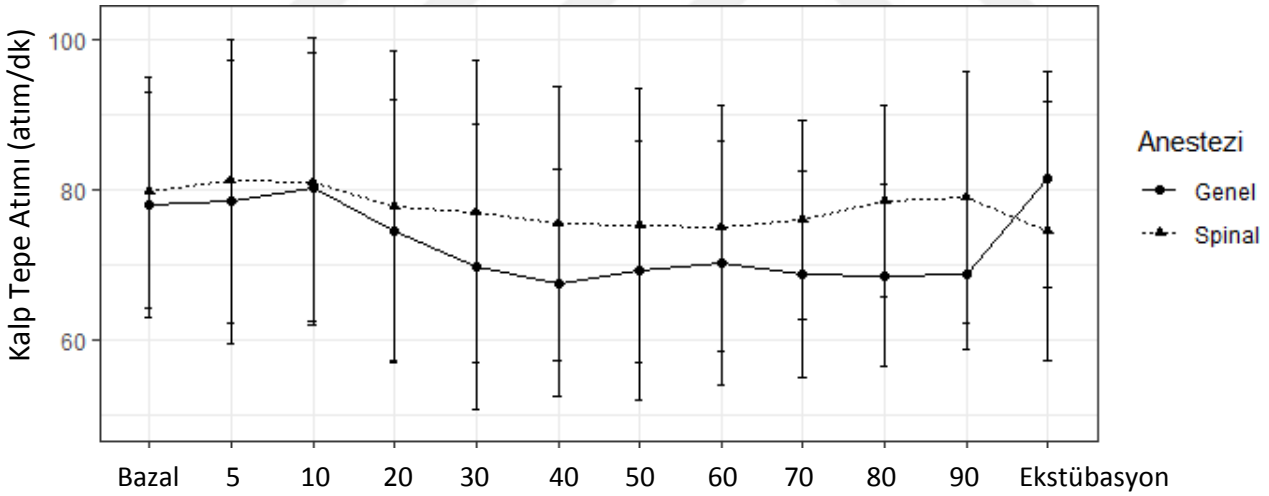
Ortalama arteriyel kan basıncının, spinal anestezi grubunda operasyonun ilk 40 dakikasnda genel anestezi grubuna göre daha düşük seyrettiği; 60. dakikanın ardından genel anestezi grubundan daha yüksek seyrettiği gözlenmiştir. Ekstübasyonla birlikte genel anestezi grubunda ani bir yükselme olduğu dikkat çekicidir (Şekil 15).





Şekil 15. Ortalama arteriyel kan basıncı değerleri.

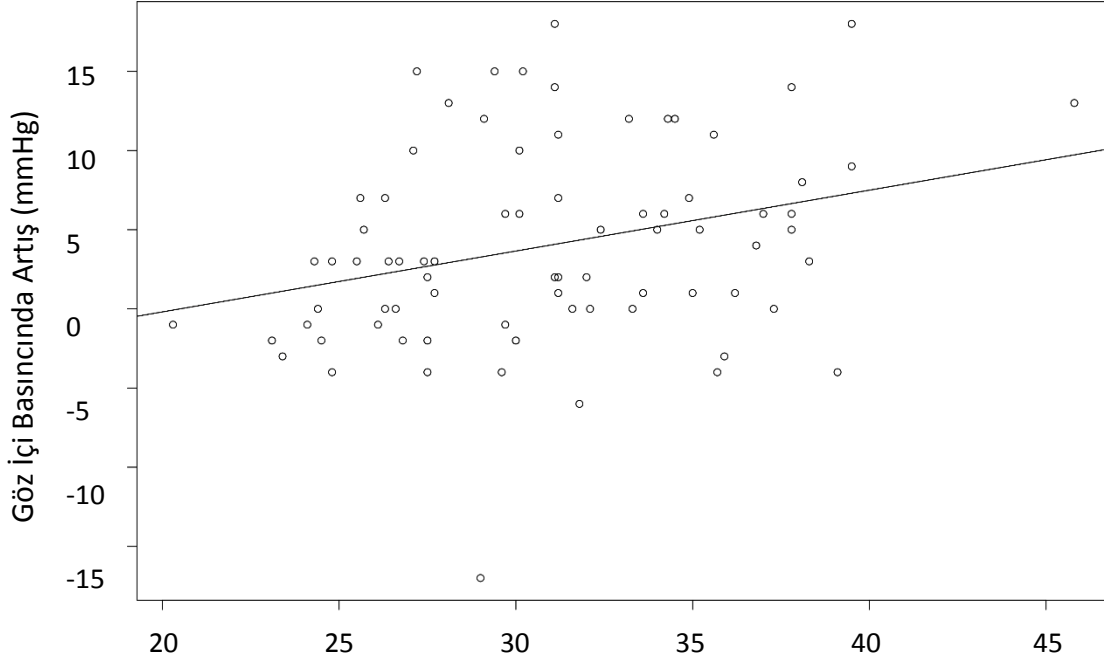
Kalp tepe atımları Şekil 16'da gösterildi. Ortalama arteriyel kan basıncına benzer şekilde ekstübasyonla birlikte genel anestezi grubunda ani bir yükselme olduğu dikkat çekicidir.



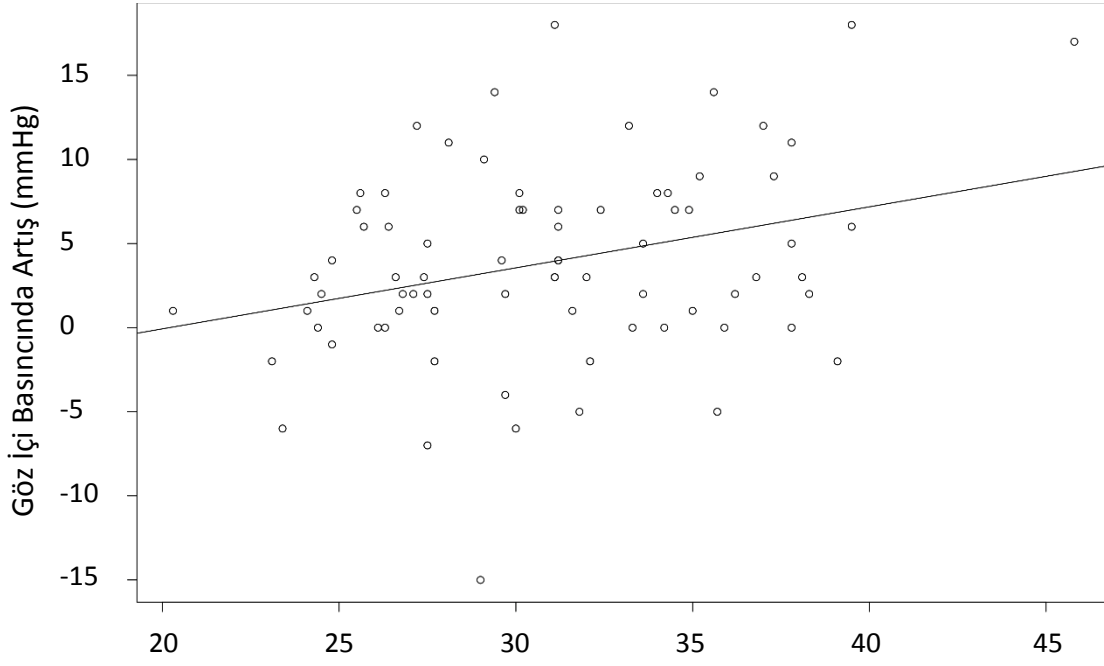
Şekil 16. Kalp tepe atımı değerleri.

örler

çoklu regresyon analiziyle incelendiğinde yalnızca vücut kitle indeksinin anlamlı sonuç verdiği saptandı. Vücut kitle indeksi ile GİB arasındaki doğrusal ilişki Şekil 17 ve 18'de gösterildi.



Şekil 17. Sol GİB ile vücut kitle indeksi arasındaki ilişki.



Şekil 18. Sağ GİB ile vücut kitle indeksi arasındaki ilişki.

5. Tartışma

Bu çalışmada hemodinaminin stabil olduğu, kısa süreli lomber disk hernisi operasyonlarında, anesteziden derlenme 5. dakikasında ölçülen GİB değerinin genel anestezi sonrası yükseldiği, spinal anestezi sonrası ise değişmediği saptandı.

5.1. Sonuçların tartışılması

Türkçe ve İngilizce literatürde tarandığı kadarıyla, aynı hasta grubunda GİB'i inceleyen sadece bir çalışma bulunmaktadır. Pınar ve ark. Düşük ASA risk grubunda lomber disk hernisi operasyonu geçiren 40 hastada spinal ve genel anestezinin GİB'e etkilerini incelemiş (25). Yaş, ASA risk skoru gibi hasta karakteristikleri ve anestezi indüksiyonu ve idamesinde kullanılan ilaçlar ve cerrahi tipleri açısından çalışmamıza oldukça benzemektedir. Çalışmamıza benzer şekilde anestezi uygulamasından 5 dakika önce supin pozisyonda bazal GİB ölçümler gerçekleştirilmiş. Çalışmamızdan farklı olarak, anestezi sonrası 10. dakikada supin pozisyonda, hasta pron pozisyona çevrildikten sonra 10. dakikada ve operasyon bitiminde pron pozisyonda ölçümler yapılmış. Sonuç olarak her iki anestezi uygulaması ile operasyon bitiminde GİB'in arttığı, ancak artışın genel anestezi grubunda daha fazla olduğu; ayrıca sadece genel anestezi grubunda hasta pron pozisyona çevrildikten 10 dakika sonra GİB'in arttığı saptanmış.

Çalışmamızda spinal anestezi uygulaması sonrası GİB değerlerinde minimal farklılık saptanmıştı. Öte yandan Pınar ve ark. çalışmasında bazal ölçüm hariç tüm ölçümlerin pron pozisyonda gerçekleştirilmiş olması dikkat çekicidir. Çalışmamızda ise son ölçüm hasta supin pozisyonda iken alınmıştır. Dolayısıyla çalışmamızda spinal anestezi sonrası GİB'de değişiklik saptanmaması beklenen bir sonuçtur.

Pınar ve ark.'nın GİB değerlerindeki artışlar incelendiğinde, genel anestezi sonrası 15 mmHg artış, spinal anestezi sonrası ise 8 mmHg artış kaydedilmiştir. Çalışmamızda ise GİB'deki artış düzeyi bu sonuçların 8 mmHg aşağısındadır. Bunun nedeni Pınar ve ark.'nın ölçümleri pron pozisyonda gerçekleştirmiş olmaları olabilir. Zira pron pozisyonun GİB'de artışa yol açabileceği bu çalışmaların ortak çıkış noktasıdır.

Pınar ve ark. pron pozisyondaki ölçümleri baş nötr pozisyonda iken aldıklarını belirtmiştir. Ancak spinal anestezi uygulanan hastaların başlarının atnalı yastık ile nötr pozisyonda tutulduğu belirtilmiş; genel anestezi uygulaması sırasında kullanılan teknikten bahsedilmemiştir. Muhtemelen buradaki amaç, spinal ve genel anesteziye baş pozisyonunu standartlaştırmaktır. Ancak belirtilen pozisyonda TonoPen ile GİB ölçümünün yapılabilmesi oldukça zor gözükmektedir. Ölçümlerin tek bir gözden alındığı göz önünde bulundurulursa, GİB ölçümü sırasında kafanın ölçüm yapılacak tarafa veya yukarı çevrildiği kanaatindeyiz. Bu durumun ölçümleri etkilemesi hayli olasıdır.

Pınar ve ark. çalışmamızdan farklı olarak tepe inspiratuar basınç takibi yaptıklarını belirtmişlerdir. Pron pozisyonda tepe inspiratuar basınç artışına bağlı olarak artan peritoneal ve santral venöz basınç artışıyla GİB artışı söz konusu olabileceği düşünülmüştür. Ancak tepe basıncı ile ölçümler arasındaki ilişkiden bahsedilmemiştir. Benzer şekilde pozitif basınçlı ventilasyon sırasında ölçülen basınç değerlerinin hiçbiri bildirilmemiştir. Her ne kadar tidal volüm ve soluk sonu karbondioksit basınçları çalışmamızla benzer olsa da ekspiryum sonu basıncının çalışmamızdaki değer 5 cmH₂O üzerine ayarlanmış olması dikkat çekicidir. Her ne kadar 15 cmH₂O'ya kadar ekspiryum sonu basıncın GİB'de değişiklik yapmadığı bildirilmiş olsa da, sözkonusu çalışma kanama, kontüzyon ve benzeri intrakraniyal patolojilerle başvuran 40 hastada yapılmış bir çalışmadır ve artan ekspiryum sonu basıncı ile GİB'de düşüş bildirmektedir (57).

5.2. Genel anestezi sonrası ölçülen GİB değerleri

Genel anestezi uygulamasında entübasyona bağlı stres yanıtın sonucu olarak sistemik kan basıncında ve oküler kan akımında artış bildirilmiştir (58). Bu nedenle entübasyon sonrası GİB artışı kaçınılmaz gözükmektedir. Öte yandan, ön çalışmalarımız sırasında, entübasyon süresi GİB’de artışın sadece birkaç dakika sürdüğünü ve bu durumun genel anestezi indüksiyonu sırasında uygulanan ilaçlar nedeniyle oluştuğunu gördük. Pınar ve ark.’nın anestezi indüksiyonu sonrası ölçümleri için entübasyondan sonraki 10. dakikayı beklemeleri, supin pozisyonda anestezi öncesi ve sonrası ölçülen GİB değerlerinin benzerliğini açıklamaktadır.

Pınar ve ark.’nın çalışmasında rutin olarak genel anestezi idamesinde 0.025–0.2 mcg/kg/dk remifentanil infüzyonu uygulandığı bildirilmektedir. Çalışmamızda remifentanil uygulanmamasına rağmen benzer derecede yüksek GİB değerleri saptanmış olması, Pınar ve ark.’nın verileriyle uyumludur. Öte yandan Pınar ve ark.’nın sistolik kan basıncını başlangıç değerinin $\pm\%20$ ’sinde tutmak amacıyla vazodilatör ilaçlar uygulamış olmasına rağmen verilerimizin uyumlu olması şaşırtıcıdır.

Literatürde GİB’e etkileri açısından genel anesteziyle spinal anesteziyi karşılaştıran başka bir çalışmaya rastlamadık. Bu nedenle genel anestezi uygulanan hastalarımızda saptanan postoperatif GİB artışını tartışabileceğimiz benzer bir çalışma bulunmamaktadır. Ancak, literatürde inhaler anesteziklerle intravenöz anestezikleri karşılaştıran çalışmalar uzun bir süre önce yapılmıştır (59). Tüm bu çalışmalarda, inhaler anestezi uygulamasında GİB, intravenöz anesteziklere göre daha yüksek seyretmiş; ancak GİB’in bazal değerlerin üzerine çıkmasına neden olmamıştır (36, 60).

Çalışmamızda genel anestezi sonrası GİB değerlerinde artışın nedeni olarak akla gelebilecek bir faktör, ekstübasyona bağlı gelişen sempatik aktivasyondur. Madan ve ark. 1 ila 6 yaş arası 35 çocukta glokomun entübasyon ve ekstübasyon sonrası GİB'e etkilerini incelemiştir (61). Her iki girişimden 30 s ve 2 dk sonra yapılan ölçümlerde ekstübasyon sonrası GİB'de gerçekleşen artışın entübasyona göre daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Erişkin hastalarda yapılan bir çalışmada ise ekstübasyon sonrası GİB'de artışın 10 dakikaya kadar sürebildiği bildirilmiştir (62). Belirtilen değerler ekstübasyon sonrası 5. dakikada 13-15 mmHg, 10. dakikada 11-14 mmHg düzeyindedir. Bazal değerlerin 9-14 mmHg düzeyinde olduğu göz önüne alındığında, GİB'de artışın klinik olarak pek de anlamlı olmadığı dikkati çekmektedir. Ayrıca çalışmanın tek taraflı oküler cerrahi geçiren hastalarda yapılmış olması sebebiyle sonuçların direkt olarak çalışmamızla karşılaştırılması uygun değildir.

Yakın zamanda yapılan bir çalışmada kas gevşeticilerin etkisini geri döndürmede yararlanılan iki ilaç olan neostigmin-atropin kombinasyonu ile sugammadeks karşılaştırılmış; sugammadeks uygulaması ile ekstübasyon sonrası GİB'de artışın sadece ilacın uygulanma anıyla sınırlı kaldığı, buna karşılık neostigmin uygulaması sonrası 10 dakika boyunca sugammadekse göre anlamlı derecede yüksek kaldığı bildirilmiştir. Ancak, çalışmada belirtilen değerlere göre, neostigmin uygulaması sonrasında ölçülen değerler 18-35 mmHg aralığındayken, 3. dakikada 12-37 mmHg seviyesine gerilemiş, 5. dakikada 10-30 mmHg seviyesine gerilemiş, 10. dakikada ise 10-28 mmHg seviyesine gerilemiştir. Aynı grupta bazal ölçümlerin 10-27 mmHg aralığında olması, ekstübasyon sonrası ölçüm için 5. dakikanın yeterli bir süre olduğunu göstermektedir.

5.3. Spinal anestezi sonrası ölçülen GİB değerleri

Hatipoğlu ve ark. düşük ASA risk grubunda periumbilikal veya subumbilikal cerrahi geçiren 38 hastada spinal anestezinin GİB'e akut ve subakut etkilerini incelemiş ve spinal anestezinin intraoperatif ve postoperatif dönemde herhangi bir etki yaratmadığını bildirmiştir (16). Genel olarak GİB ölçüm aşamaları ve cerrahi türleri çalışmamızdan farklı olsa da yaş ve ASA risk skoru gibi hasta karakteristikleri, spinal anestezide kullanılan ilaç ve teknik çalışmamıza oldukça benzemektedir. Bu nedenle sonuçları çalışmamızla karşılaştırmıştır.

Hatipoğlu ve ark. ilk ölçümü spinal anestezi öncesi yapmıştır ancak çalışmamızdan farklı olarak ölçüm öncesi premedikasyon uygulamayıp 250 ml mayı vermiştir. İkinci ölçümü ise spinal anestezi sonrası 30 saniye içinde hastayı supin pozisyona aldıktan hemen sonra yapmışlardır. İnguinal herni onarımı, umbilikal herni onarımı, hemoroidektomi ve pilonidal sinüs eksizyonunu içeren vaka serisinde sürenin kısa ve hemodinaminin stabil olduğu düşünülürse süre olarak çalışmamızdaki cerrahilere benzemektedir. Ancak ilk iki ölçümün cerrahi öncesi yapıldığı göz önüne alınırsa Hatipoğlu ve ark. cerrahi sürenin GİB'e etkisine ilişkin bir veri sağlamamaktadır.

Hatipoğlu ve ark. spinal blok öncesi ve sonrası yapılan ölçümlerin arasındaki süre oldukça kısa olarak bildirilmektedir. Yazı içinde bu süre net olarak belirtilmese de "spinal blok süresi ve 30 saniye" olarak tanımlanmakta; bu da deneyimlerimize göre en fazla 3 dakikaya denk düşmektedir. Bu kadar kısa aralıkla yapılan iki ölçümün spinal anestezideye bağlı GİB değişikliği için yeterli olamayacağı ve spinal anestezinin İOP üzerine etkileri yönünden anlamlı veriler elde edememelerinin normal bir sonuç olduğu kanaatindeyiz. Çalışmamızdan farklı olarak postoperatif birinci günde subakut etkileri gözlemek amacıyla bir ölçüm daha yapılmış ve benzer sonuçlar bildirilmiştir.

Hatipoğlu ve ark. alışmasının bir diğer eksikliği noninvazif arteriyel kan basıncı takibinin sunulmamış olmasídır. Literatürdeki bir örneğinden daha önce de bahsettiğimiz gibi GİB ile sistemik arteriyel kan basıncı arasındaki ilişkiye yönelik önerilerden sonra retrospektif tarama yapmışlar ancak GİB ile sistemik arteriyel kan basıncı arasında bir ilişki bulamadıklarını belirtmişler.

Hatipoğlu ve ark.'nın sonuçlarını çalışmamızla karşılaştırmada bir zorluk, hastalarının yaklaşık %16'lık kısmını temsil eden 6 hastaya, spinal anesteziye bağlı hipotansiyon gelişmesi sebebiyle, bolus doz efedrin uygulanmış olması, ancak bu girişimin GİB ölçümüne göre zamanlamasının belirtilmemiş olmasıdır. Hipotansif ataklar nedeniyle GİB'de oluşabilecek değişiklikleri gözden kaçırmış olmaları muhtemeldir. Hatipoğlu ve ark.'nın çalışmasından farklı olarak benzer durumları öngörerek vazopresör kullanımı gereken hastaları çalışma dışı bıraktık. Beklentimize uygun bir şekilde perioperatif arteriyel kan basıncı değerleri her iki grupta da benzer seyrettiğinden, sistemik arteriyel kan basıncının GİB üzerindeki olası etkilerini standardize ettiğimiz kanaatindeyiz.

5.4. Perioperatif parametrelerin GİB ile ilişkisi

İncelenen perioperatif parametrelerden sadece vücut kitle indeksinin GİB ile ilişkili olabileceğini saptadık. Obezite, hayat kalitesini olumsuz yönde etkilerken hipertansiyon, diyabetes mellitus ve kardiyovasküler hastalıklar gibi kronik hastalıklar için de zemin hazırlayan bir risk faktörüdür. Ayrıca obezitenin görme keskinliğinde azalma, katarakt, yaşa bağlı maküler dejenerasyon, diyabetik retinopati ve glokom gibi oküler hastalıklarla da ilişkisi gösterilmiştir (63).

Bu bilgiler ışığında Panon ve ark. normal kilolu ve fazla kilolu gönüllülerde, GİB ile vücut kitle indeksi arasındaki ilişkiyi karşılaştırmak için çok sayıda oküler parametreyi incelemişlerdir. Gönüllüler vücut kitle indeksi <23 ve diğerleri şeklinde iki gruba ayrılmış; vücut kitle indeksi ≥ 30 olan hastaları çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmamıza benzer şekilde oküler hastalıkları, diyabetes mellitus ve hipertansiyon tanıları bulunan hastalar çalışma dışı bırakılarak toplamda 120 gönüllü çalışmaya dahil edilmiş.

Panon ve ark. fazla kilolu grupta GİB değerlerini normal kilolu gruba göre anlamlı yüksek tespit etmişler (63). Çalışmamızda da vücut kitle indeksiyle GİB'in beraber artmakta olduğu saptandı. Bu bulgulardan yola çıkarak vücut kitle indeksi yüksek olan ve pron pozisyonda spinal cerrahi geçirecek olan hastaların bazal GİB değerlerinin yüksek olacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Perioperatif dönemde obez hastalara perioperatif görme kaybı açısından daha dikkatli yaklaşılmalıdır. Sonuç olarak bu bilgiler ışığında, intraoperatif dönemde GİB'nin yükselmesinden endişe ediliyor ise, kontrendikasyon olmaması halinde spinal anestezi uygulamasının daha uygun olacağı kanaatindeyiz.

5.5. Çalışmanın kısıtlılıkları

Çalışmamızın dizaynında birtakım kısıtlılıklar mevcuttur. Örnek olarak spinal anestezi uygulandıktan sonra supin pozisyona alınan hastalarda yeterli duyuşal ve motor bloğun oluşmasını takiben bir ölçüm daha yapılabilirdi. Ayrıca genel anestezi uygulanan hastalarda entübasyona bağı gelişen sempatik aktivasyon sona erdikten sonra bir ölçüm daha yapılabilirdi. Böylece anestezinin istenen düzeyde sağlanmasını takiben supin pozisyonda alınacak bir ölçümle hem spinal hem genel anestezinin GİB üzerine bazal etkilerini saptayarak, operasyon süresi ve sıvı tedavisi gibi faktörlerin etkilerini daha objektif bir şekilde değerlendirebilirdik.

Pınar ve ark. çalışmalarında GİB’de önemli artışın operasyon sonunda gerçekleştiğini bildirmekte ancak ne yazık ki operasyon süresini bildirmemektedir. Operasyon süresiyle GİB’in ilişkisini inceleyen en kapsamlı çalışma, yukarıda referans edilmiş olan, Cheng ve ark.’nın çalışmasıdır. Vakaların çoğunluğunu spinal füzyon vakaları oluşturmuş ve ortalama cerrahi süresi 320 dk olarak belirtilmiştir. Cheng ve ark. 5 ölçüm yaparak her açıdan GİB değışikliklerini gözlemlemiştir: bazal, uyanık supin pozisyonda, anestezi altında supin pozisyonda, pron pozisyona çevrildikten sonra, vaka bitiminde henüz pron pozisyonda ve supin pozisyona çevrildikten sonra henüz anestezi altındayken. Sonuç olarak genel anestezi altında pron pozisyonda GİB’in arttığını, artışın operasyon süresiyle doğru orantılı olduğunu belirtmişler (26).

Öte yandan Hunt ve ark. da genel anestezi uygulanan, ortalama ameliyat süresi 123 dakika olan 20 hastanın verilerini incelemiştir (64). Anestezi indüksiyonu sonrası entübasyondan önce, entübasyonu takiben pron pozisyonda ve cerrahi sonunda pron pozisyonda olmak üzere üç ölçüm yapmışlardır. Hunt ve ark. da genel anestezi altında pron pozisyonda GİB’in arttığını göstermişlerdir. Ancak Cheng ve ark.’tan farklı olarak GİB ile cerrahi süre arasında bir ilişki tespit edememişlerdir.

Çalışmamızda ortalama cerrahi süresi 72 dakikaydı ve GİB ile operasyon süreleri arasında ilişki saptamadık. Operasyon süremiz yukarıda refere edilen çalışmalara göre son derece kısa olduğundan, Hunt ve ark. ile çalışmamızın GİB ve cerrahi süre arasında anlamlı ilişki saptanamamasını ameliyat sürelerinin kısalığı ile ilişkilendirmekteyiz.

Bu aşamada tekrar metodolojik yönden en iyi tasarlanmış çalışmalardan olan Cheng ve ark.'nın çalışmasına atıfta bulunmakta yarar görüyoruz. Zira Cheng ve ark. çivili başlık kullanarak anestezinin ve hasta pozisyonlamanın her aşamasında ölçüm gerçekleştirebilmiştir. Bizim çalışmamız dahil çoğu çalışmada destek yastıkları kullanıldığından Pınar ve ark.'ninkine benzer metodolojik kısıtlılıklardan kaçınmak adına, çalışmamızda ölçümlerimizi supin pozisyonda gerçekleştirdik.

Çalışmamızda spinal anestezi uygulanan hastalara verilen mayi miktarı genel anestezi uygulanan hastalara göre anlamlı şekilde yüksek bulundu. Şekeryapan ve ark. spinal anestezi sonrası sistemik arteriyel kan basıncındaki düşüşün GİB'de düşüşe yol açtığını bildirmişlerdir. Vazopresör kullanmamaları nedeniyle çalışmamıza metodolojik olarak benzemektedir.

Her ne kadar Şekeryapan ve ark.'nın sonuçları ilk bakışta çalışmamız ile çelişiyor gözükse de spinal anestezi uyguladığımız hastaların sistemik arteriyel kan basınçlarının operasyon boyunca preoperatif değerlere yakın seyretmesinin bu grupta GİB değerlerinin koruduğu kanaatindeyiz. Vazopresör kullanılmamış olan bu hastalarda daha yüksek miktarda mayi verilmiş olması GİB'de olası düşmeyi engellemiş olabilir. Ne yazık ki çalışmamız bu ilişkiyi ortaya çıkarabilecek bir dizayna sahip değildir. Aynı nedenle genel ve spinal anestezinin sempatik sisteme etkilerinin GİB'e olası etkilerini de değerlendirebilmemiz mümkün olamamıştır.

Çalışmamızda herhangi bir oküler komplikasyonla karşılaşmadık. Bu durumun başlıca nedenlerinin dışlama kriterlerimizin oldukça fazla sayıda olması; vaka boyunca anlamlı kanama olmaması ve hemodinaminin stabil seyretmesi, son olarak da vakaların kısa sürmesi ile ilişkili olduğunu düşünmekteyiz.

5.6. Çalışmanın güçlü yönleri

Çalışmamızın güçlü yönlerinden biri hasta sayımızın yüksek olmasıdır. Tartışma bölümünde refere ettiğimiz kaynaklar arasında en yüksek örneklem sayısı 49, metodolojik açıdan son derece iyi olan Cheng ve ark.'nın çalışmasında ise pek çok diğer çalışma gibi sadece 20 hasta incelenmiştir. Bu da çalışmamızdaki bulgularımızı daha değerli hale getirmektedir.

Diğer bir güçlü yönümüz GİB ölçümlerinin her iki gözden yapılmış olmasıdır. Daha önce refere ettiğimiz Pınar ve ark.'nın çalışmasında GİB sadece sol gözde ölçülmüştür. Pınar ve ark. tek gözden ölçüm yapmalarını, baş nötr pozisyonda olduğu için diğer göz ölçümünün gereksiz olmasıyla açıklamaktadır. Ancak literatüre göre tek gözden ölçüm oldukça nadir kullanılmıştır. Bu da çalışmamızın sonuçlarını geniş bir literatür ile karşılaştırma olanağı sunmaktadır.

Son olarak, literatür taramamızda genel anestezi uygulanan hastalarda anestezi öncesi ve sonrası supin pozisyonda ölçümleri karşılaştıran bir çalışmaya rastlayamadık. Her ne kadar genel anestezi indüksiyonunda ve idamesinde kullanılan ilaçların GİB'e etkisini araştıran pek çok araştırma bulunsa da bu çalışmaların hiçbirinde ekstübasyon sonrası supin pozisyonda ölçüm alınmadığı dikkat çekicidir.

Bu konuda tek istisna, supin trendelenburg pozisyonunda gerçekleştirilen laparoskopik jinekolojik cerrahilerde total intravenöz anestezi ile izofluran anestezisini karşılaştıran Movafi ve ark.'nın çalışmasıdır (59). Öte yandan çalışmalarında arteriyel kan basıncı ve mekanik ventilasyon parametreleri ile ilişki gösterememeleri; ancak pnömoperitoneum ve trendelenburg pozisyonu ile ilişki saptamaları muhtemelen laparoskopik cerrahiye özgü durumlardır ve sonuçlarımızla karşılaştırılmasının uygun olmadığı kanaatindeyiz.

5.7. Sonuç

Hemodinaminin minimal etkilendiği, kanama beklenmeyen, kısa süreli lomber disk hernisi cerrahilerinde, göz içi basıncında artıştan endişe ediliyorsa, spinal anestezinin tercih edilmesinin daha uygun olacağı kanaatindeyiz.

6. Kaynaklar

1. Pinkney TD, King AJ, Walter C, Wilson TR, Maxwell-Armstrong C, Acheson AG. Raised intraocular pressure (IOP) and perioperative visual loss in laparoscopic colorectal surgery: a catastrophe waiting to happen? A systematic review of evidence from other surgical specialities. *Tech Coloproctol.* 2012;16(5):331-5.
2. Molloy B. A Preventive intervention for rising intraocular pressure: development of the Molloy/Bridgeport anesthesia associates observation scale. *AANA J.* 2012;80(3):213-22.
3. Epstein NE. How to avoid perioperative visual loss following prone spinal surgery. *Surg Neurol Int.* 2016;7(Suppl 13):S328-30.
4. Park B, Choi SW, Han S, Youm JY, Lim JW, Kwon HJ. Cushing Syndrome: A Potential Risk of Bilateral Postoperative Ischemic Optic Neuropathy after Lumbar Fusion. *Korean J Neurotrauma.* 2019;15(2):221-6.
5. Goepfert CE, Ifune C, Tempelhoff R. Ischemic optic neuropathy: are we any further? *Curr Opin Anaesthesiol.* 2010;23(5):582-7.
6. Shriver MF, Zeer V, Alentado VJ, Mroz TE, Benzel EC, Steinmetz MP. Lumbar spine surgery positioning complications: a systematic review. *Neurosurg Focus.* 2015;39(4):E16.
7. Pierce JT, Kosiratna G, Attiah MA, Kallan MJ, Koenigsberg R, Syre P, et al. Efficiency of spinal anesthesia versus general anesthesia for lumbar spinal surgery: a retrospective analysis of 544 patients. *Local Reg Anesth.* 2017;10:91-8.
8. Gray's Atlas of Anatomy. In: Drake RL; Vogl AW MA, Tibbitts RM, Richardson PE, editor. 3 ed. Philadelphia: Elsevier; 2020. p. 1053.
9. Gupta N, Motlagh M, Singh G. Anatomy, Head and Neck, Eye Arteries. *StatPearls.* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing
StatPearls Publishing LLC.; 2020.
10. Gospe SM, 3rd, Bhatti MT. Orbital Anatomy. *Int Ophthalmol Clin.* 2018;58(2):5-23.
11. Hatipoglu S, Abdullayev R, Kucukebe OB, Guler M, Hatipoglu F, Celik B, et al. Intraocular Pressure Changes After Spinal Anesthesia--Acute and Subacute Effects on Surgery Patients. *Adv Clin Exp Med.* 2015;24(5):857-61.

12. Moore D, Harris A, Wudunn D, Kheradiya N, Siesky B. Dysfunctional regulation of ocular blood flow: A risk factor for glaucoma? *Clin Ophthalmol.* 2008;2(4):849-61.
13. Nickels TJ, Manlapaz MR, Farag E. Perioperative visual loss after spine surgery. *World J Orthop.* 2014;5(2):100-6.
14. Machiele R, Motlagh M, Patel BC. Intraocular Pressure. *StatPearls. Treasure Island (FL)2020.*
15. Yolcu U, Ilhan A, Tas A. Conventional Intraocular Pressure Measurement Techniques. 2016.
16. Monteiro JP, Santos FM, Rocha AS, Castro-de-Sousa JP, Queiroz JA, Passarinha LA, et al. Vitreous humor in the pathologic scope: insights from proteomic approaches. *Proteomics Clin Appl.* 2015;9(1-2):187-202.
17. Nickla DL, Wallman J. The multifunctional choroid. *Prog Retin Eye Res.* 2010;29(2):144-68.
18. Kelly DJ, Farrell SM. Physiology and Role of Intraocular Pressure in Contemporary Anesthesia. *Anesth Analg.* 2018;126(5):1551-62.
19. Reiner A, Fitzgerald MEC, Li C. Neural Control of Ocular Blood Flow. In: Schmetterer L, Kiel J, editors. *Ocular Blood Flow.* Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2012. p. 243-309.
20. Sunderland DK, Saprà A. Physiology, Aqueous Humor Circulation. *StatPearls. Treasure Island (FL)2020.*
21. Gencer B, Cosar M, Tufan HA, Kara S, Arikan S, Akman T, et al. [Changes in retinal nerve fiber layer thickness after spinal surgery in the prone position: a prospective study]. *Rev Bras Anesthesiol.* 2015;65(1):41-6.
22. Salvetat M, Zeppieri M, Brusini P. Newer Intraocular Pressure Measurement Techniques. 2016.
23. Tonnu P-A, Ho T, Sharma K, White E, Bunce C, Garway-Heath D. A comparison of four methods of tonometry: method agreement and interobserver variability. *British Journal of Ophthalmology.* 2005;89(7):847-50.
24. Foster PJ, Wong JS, Wong E, Chen FG, Machin D, Chew PT. Accuracy of clinical estimates of intraocular pressure in Chinese eyes. *Ophthalmology.* 2000;107(10):1816-21.

25. Pinar HU, Kasdogan ZEA, Basaran B, Coven I, Karaca O, Dogan R. The effect of spinal versus general anesthesia on intraocular pressure in lumbar disc surgery in the prone position: A randomized, controlled clinical trial. *J Clin Anesth.* 2018;46:54-8.
26. Cheng MA, Todorov A, Tempelhoff R, McHugh T, Crowder CM, Laurysen C. The effect of prone positioning on intraocular pressure in anesthetized patients. *Anesthesiology.* 2001;95(6):1351-5.
27. Pan J, Cheng D, Feng X, Zheng L, Dong Y, Hou Q, et al. Effect of Body Position on Intraocular Pressure in Silicone Oil Tamponade Eyes. *Retina.* 2018;38(5):939-44.
28. Leibovitch I, Casson R, Laforest C, Selva D. Ischemic orbital compartment syndrome as a complication of spinal surgery in the prone position. *Ophthalmology.* 2006;113(1):105-8.
29. Albayrak S, Erol FS, Demirel I, Ayden O, Ucler N. Lumbar Disc Surgery with Epidural Anesthesia: Review of 700 Cases. *Turk Neurosurg.* 2016;26(3):399-403.
30. De Rojas JO, Syre P, Welch WC. Regional anesthesia versus general anesthesia for surgery on the lumbar spine: a review of the modern literature. *Clin Neurol Neurosurg.* 2014;119:39-43.
31. Meng T, Zhong Z, Meng L. Impact of spinal anaesthesia vs. general anaesthesia on peri-operative outcome in lumbar spine surgery: a systematic review and meta-analysis of randomised, controlled trials. *Anaesthesia.* 2017;72(3):391-401.
32. Baenziger B, Nadi N, Doerig R, Proemmel P, Gahl B, Hodel D, et al. Regional Versus General Anesthesia: Effect of Anesthetic Techniques on Clinical Outcome in Lumbar Spine Surgery: A Prospective Randomized Controlled Trial. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2020;32(1):29-35.
33. McLain RF, Bell GR, Kalfas I, Tetzlaff JE, Yoon HJ. Complications associated with lumbar laminectomy: a comparison of spinal versus general anesthesia. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004;29(22):2542-7.
34. Gerheuser F, Crass D. [Spinal anaesthesia]. *Anaesthesist.* 2005;54(12):1245-67, quiz 68-70.
35. Scott A Falk LAF. Overview of anesthesia 2020 [Available from: <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-anesthesia>].

36. Kim YS, Han NR, Seo KH. Changes of intraocular pressure and ocular perfusion pressure during controlled hypotension in patients undergoing arthroscopic shoulder surgery: A prospective, randomized, controlled study comparing propofol, and desflurane anesthesia. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(18):e15461.
37. Raw D, Mostafa S. Drugs and the eye. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*. 2001;1(6):161-5.
38. Kitamura S, Takechi K, Nishihara T, Konishi A, Takasaki Y, Yorozuya T. Corrigendum to "Effect of dexmedetomidine on intraocular pressure in patients undergoing robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy under total intravenous anesthesia: A randomized, double blinded placebo controlled clinical trial" *J. Clin. Anesth.* 49 (2018) 30-35. *J Clin Anesth.* 2019;53:51.
39. Yagan O, Karakahya RH, Tas N, Canakci E, Hanci V, Yurtlu BS. Intraocular pressure changes associated with tracheal extubation: Comparison of sugammadex with conventional reversal of neuromuscular blockade. *J Pak Med Assoc.* 2015;65(11):1219-25.
40. Eltzschig HK, Darsow R, Schroeder TH, Hettesheimer H, Guggenberger H. Effect of tracheal intubation or laryngeal mask airway insertion on intraocular pressure using balanced anesthesia with sevoflurane and remifentanyl. *J Clin Anesth.* 2001;13(4):264-7.
41. Pournaras CJ, Rungger-Brandle E, Riva CE, Hardarson SH, Stefansson E. Regulation of retinal blood flow in health and disease. *Prog Retin Eye Res.* 2008;27(3):284-330.
42. Alexander M DeLeon CAW. Spinal anesthesia: Technique 2020 [Available from: <https://www.uptodate.com/contents/spinal-anesthesia-technique>].
43. Wang YX, Xu L, Zhang XH, You QS, Zhao L, Jonas JB. Five-year change in intraocular pressure associated with changes in arterial blood pressure and body mass index. The Beijing eye study. *PLoS One.* 2013;8(10):e77180-e.
44. Şekeryapan B BH, Tomak Y, Türkyılmaz K, Öner V, Durmuş M. Acute Effect of Spinal Anesthesia on Intraocular Pressure. *Journal of Glaucoma-Cataract.* 2013;8:185-8.
45. Asok T, Aziz S, Faisal HA, Tan AK, Mallika PS. Central retinal artery occlusion and ophthalmoplegia following spinal surgery in the prone position. *Med J Malaysia.* 2009;64(4):323-4.

46. Kla KM, Lee LA. Perioperative visual loss. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2016;30(1):69-77.
47. Goyal A, Elminawy M, Alvi MA, Long TR, Chen JJ, Bradley E, et al. Ischemic Optic Neuropathy Following Spine Surgery: Case Control Analysis and Systematic Review of the Literature. *Spine (Phila Pa 1976).* 2019;44(15):1087-96.
48. Practice Advisory for Perioperative Visual Loss Associated with Spine Surgery 2019: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Visual Loss, the North American Neuro-Ophthalmology Society, and the Society for Neuroscience in Anesthesiology and Critical Care. *Anesthesiology.* 2019;130(1):12-30.
49. Emery SE, Daffner SD, France JC, Ellison M, Grose BW, Hobbs GR, et al. Effect of Head Position on Intraocular Pressure During Lumbar Spine Fusion: A Randomized, Prospective Study. *J Bone Joint Surg Am.* 2015;97(22):1817-23.
50. Madhura Tamhankar NJV. Posterior ischemic optic neuropathy 2019 [Available from: <https://www.uptodate.com/contents/posterior-ischemic-optic-neuropathy>].
51. Hayreh SS. Posterior ischaemic optic neuropathy: clinical features, pathogenesis, and management. *Eye (Lond).* 2004;18(11):1188-206.
52. Rubin DS, Matsumoto MM, Moss HE, Joslin CE, Tung A, Roth S. Ischemic Optic Neuropathy in Cardiac Surgery: Incidence and Risk Factors in the United States from the National Inpatient Sample 1998 to 2013. *Anesthesiology.* 2017;126(5):810-21.
53. Teja S, Patel VR. Ischemic Optic Neuropathies: Diagnosis and Management. *Int Ophthalmol Clin.* 2019;59(3):39-57.
54. Lee SH, Chung I, Choi DS, Shin I-W, Kim S, Kang S, et al. Visual loss due to optic nerve infarction and central retinal artery occlusion after spine surgery in the prone position: A case report. *Medicine.* 2017;96(31).
55. Halfon MJ, Bonardo P, Valiensi S, Zaffaroni MC, Fernandez Pardal MM, Ribero Ayerza D, et al. Central retinal artery occlusion and ophthalmoplegia following spinal surgery. *Br J Ophthalmol.* 2004;88(10):1350-2.
56. Nagarajappa A, gupta P, sahani A. Comparison of spinal block characteristics on height and weight based dosage versus fixed dosage of intrathecal bupivacaine for elective caesarean section 2018.

57. Kokkinis K, Manolopoulou P, Katsimpris J, Gartaganis S. Positive end-expiratory pressure does not increase intraocular pressure in patients with intracranial pathology. *Crit Care*. 2001;5(Suppl 1):P027-P.
58. Ziyaeifard M, Azarfarin R, Massoumi G. A comparison of intraocular pressure and hemodynamic responses to insertion of laryngeal mask airway or endotracheal tube using anesthesia with propofol and remifentanyl in cataract surgery. *J Res Med Sci*. 2012;17(6):503-7.
59. Mowafi HA, Al-Ghamdi A, Rushood A. Intraocular pressure changes during laparoscopy in patients anesthetized with propofol total intravenous anesthesia versus isoflurane inhaled anesthesia. *Anesth Analg*. 2003;97(2):471-4, table of contents.
60. Seo KH, Kim YS, Joo J, Choi JW, Jeong HS, Chung SW. Variation in intraocular pressure caused by repetitive positional changes during laparoscopic colorectal surgery: a prospective, randomized, controlled study comparing propofol and desflurane anesthesia. *J Clin Monit Comput*. 2018;32(6):1101-9.
61. Madan R, Tamilselvan P, Sadhasivam S, Shende D, Gupta V, Kaul HL. Intraocular pressure and haemodynamic changes after tracheal intubation and extubation: a comparative study in glaucomatous and nonglaucomatous children. *Anaesthesia*. 2000;55(4):380-4.
62. Hassanein A, Zekry J, Moharram H. Effect of lidocaine instillation into endotracheal tube on intraocular pressure during extubation. *Ain-Shams Journal of Anaesthesiology*. 2016;9(1):23-6.
63. Panon N, Luangsawang K, Rugaber C, Tongchit T, Thongsepee N, Cheaha D, et al. Correlation between body mass index and ocular parameters. *Clin Ophthalmol*. 2019;13:763-9.
64. Hunt K, Bajekal R, Calder I, Meacher R, Eliahoo J, Acheson JF. Changes in intraocular pressure in anesthetized prone patients. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2004;16(4):287-90.