



**T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
ETLİK ŞEHİR HASTANESİ**

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

**LİTOTOMİ POZİSYONUNDA RETROGRAD
İNRARENAL CERRAHİ GEÇİRECEK OLAN
HASTALARIN OPTİK SİNİR KILIF ÇAPININ
ULTRASONOGRAFİK OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Cansu EKİCİ

UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2022



**T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
ETLİK ŞEHİR HASTANESİ**

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

**LİTOTOMİ POZİSYONUNDA RETROGRAD
İNRARENAL CERRAHİ GEÇİRECEK OLAN
HASTALARIN OPTİK SİNİR KILIF ÇAPININ
ULTRASONOGRAFİK OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Cansu EKİCİ

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Güzde Bumin AYDIN**

UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2022

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince, iyi bir eğitim alabilmemiz için tüm imkanları bize sunan, hekimlik bilgi ve becerilerini kazanmamda büyük emeği olan; desteğini her zaman hissettiğim ve öğrencisi olmaktan gurur duyduğum Anesteziyoloji ve Reanimasyon klinik şefi ve eğitim sorumlusu Prof. Dr. Jülide Ergil'e;

Bilgi ve tecrübeleri ile bize her zaman yol gösteren, her şeyden önce bir hekim sonrasında anestezi hekimi olmayı öğretene, duruşu ve hayata bakışını her zaman örnek aldığım Prof. Dr. Aslı Dönmez'e;

Yoğun bakımı sevdiren, bir ekip olarak çalışmayı ve çok yönlü düşünmeyi öğreten değerli hocam Prof. Dr. Murat Sayın'a;

Her birinden ayrı ayrı çok şey öğrendiğim, kendimi yetiştirmemde büyük katkıları olan, mesleki bilgi ve becerileri ile bize her zaman yol gösteren saygıdeğer hocalarıma;

Asistanlık eğitimim süresi boyunca her zaman destek olan ve tezime de değerli katkılarda bulunan Doç. Dr. Gözde Bumin Aydın;

Birlikte çalışmaktan her zaman keyif aldığım, fikirlerine ve hayat görüşüne sonsuz saygı duyduğum, bir hoca olmaktan çok bir abi gibi bizi koruyup kollayan Doç. Dr. Savaş Altınsoy'a;

Dışkapı Eğitim ve Araştırma Hastanesinden beri birlikte çalıştığım, Etlik Şehir Hastanesinde yeni tanıştığım halde sanki yıllardır birlikte çalışıyormuşuz gibi bize hem meslektaş hem abi ve abla olan tüm uzmanlarımıza;

Tez vakalarımnda yardımlarından dolayı hastanemiz Üroloji Anabilim Dalı klinik şefi Prof. Dr. Ahmet Nihat Karakoyunlu başta olmak üzere tüm Üroloji kliniği hocalarıma ve asistan hekim arkadaşlarıma,

Eğitimim süresince birlikte çalıştığım, en yoğun nöbetlerde dahi hem çalışıp hem eğlendiğimiz, yükümüzü hafifleten tüm anestezi teknisyenlerine, ameliyathane ve yoğun bakım çalışanlarına;

Her türlü zorluğa ve yoğunluğa rağmen birbirimize destek olduğumuz, beraber güzel anılar biriktirdiğimiz, her birini ayrı ayrı çok sevdiğim ve çok özleyeceğim, farklı yönlerle savrulsak dahi iletişimimizin hiç kopmayacağına emin olduğum tüm yeni uzman olmuş ve asistanlık süreci devam eden yol arkadaşlarıma;

Bugünlere gelmemdeki en büyük payın sahibi, beni her zaman destekleyen ve her zaman yanımda olan değerli aileme;

Tanıdığım ilk andan itibaren her zaman sonsuz sevgisini hissettiğim, en zorlu süreçlerde, iyi ve kötü her anımda hep yanımda olan ve her haliyle ruhuma iyi gelen, hayata aynı pencereden baktığım sevgili eşim Dr. Mehmet Yunus Ekici'ye teşekkür ederim.

Dr. Cansu Ekici

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	
İÇİNDEKİLER	
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	
TABLolar LİSTESİ.....	
ŞEKİLLER LİSTESİ	
RESİMLER LİSTESİ.....	
ÖZET.....	
ABSTRACT.....	
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	
2. GENEL BİLGİLER	
2.1. RETROGRAD İNTRARENAL CERRAHİ.....	
2.1.1. Tarihçe	
2.1.2. Endikasyonlar ve Kontrendikasyonlar.....	
2.1.3. Ameliyat Öncesi Hazırlık ve Uygulama.....	
2.1.4. Komplikasyonlar.....	
2.2. LİTOTOMİ POZİSYONU	
2.3. İNTRAKRANİYAL BASINÇ	
2.3.1. Beyin Anatomisi ve Fizyolojisi	
2.3.2. İntrakraniyal Basınç	
2.3.3. İntrakraniyal Basınç Monitörizasyonu	
2.3.3.1. İnvaziv İntrakraniyal Basınç Monitörizasyonu.....	
2.3.3.2. Noninvaziv İntrakraniyal Basınç Monitörizasyonu.....	
2.4. OPTİK SİNİR	
2.4.1. Optik Sinir Anatomisi	
2.4.2. İntrakraniyal Basınç Artışı ve Optik Sinir Kılıf Çapı İlişkisi.....	
2.4.3. Optik Sinir Kılıf Çapı Ölçülmesinde Ultrason Kullanımı	
3. MATERYAL VE METOD	
4. BULGULAR	
5. TARTIŞMA	

6. SONUÇ	
7. ÖZGEÇMİŞ	
8. EKLER	
EK 1. ETİK KURUL KARARI	
9. KAYNAKLAR	



SİMGELER VE KISALTMALAR

OSKÇ	: Optik sinir kılıf çapı
USG	: Ultrasonografi
RIRS	: Retrograd intrarenal cerrahi
EKG	: Elektrokardiyografi
CO2	: Karbondioksit
PaCO2	: Parsiyel karbondioksit
EtCO2	: Endtidal karbondioksit
SpO2	: Oksijen saturasyonu
VKİ	: Vücut kitle indeksi
ASA	: American Society Of Anesthesiology
BIS	: Bispektral indeks
NIRS	: Near infrared spektroskopi
LMA	: Laringeal maske
KİB	: Kafa içi bancı
SPB	: Serebral perfüzyon basıncı
OAB	: Ortalama arter basıncı
VCV	: Volüm kontrollü ventilasyon
N2O	: Azot protoksit
O2	: Oksijen
DM	: Diyabetes mellitus
HT	: Hipertansiyon
PNL	: Perkütan nefrolitotomi
SWL	: Shock wave lithotripsy
f-URS	: flexible üreterorenoskop
DJ	: double j kateteri
RA	: Rejyonel anestezi
GA	: Genel anestezi
İYE	: İdrar yolu enfeksiyonu
BOS	: Beyin omurilik sıvısı
SKA	: Serebral kan akımı
CMR	: Serebral metabolizma hızı
CMRO2	: Serebral oksijen metabolizma hızı
MAC	: Minimum alveolar konsantrasyon

TABLÖLAR LİSTESİ

- Tablo 1.** Çalışmaya Alınan Hastaların Tanıtıcı Özellikleri.....
- Tablo 2.** Hastaların Tanıtıcı Özelliklerine Göre Optik Sinir Kılıf Çaplarının Karşılaştırılması.. ..
- Tablo 3.** Hastaların Optik Sinir Kılıfı Çapı Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimlerin Karşılaştırılması
- Tablo 4.** Hastaların Sistolik Kan Basıncı Değerlerinin Karşılaştırılması.....
- Tablo 5.** Hastaların Diyastolik Kan Basıncı Değerlerinin Karşılaştırılması
- Tablo 6.** Hastaların Kalp Atım Hızı Değerlerinin Karşılaştırılması.....
- Tablo 7.** Hastaların Saturasyon Değerlerinin Karşılaştırılması
- Tablo 8.** Hastaların EtCO₂ Değerlerinin Karşılaştırılması
- Tablo 9.** Hastaların BIS Değerlerinin Karşılaştırılması.....
- Tablo 10.** Hipertansiyon Olan ve Olmayan Hastaların Optik Sinir Kılıfı Çaplarının Karşılaştırılması.....
- Tablo 11.** Kadın ve Erkek Hastaların Optik Sinir Kılıf Çaplarının Karşılaştırılması
- Tablo 12.** 44 Yaş Altı ve 44 Yaş Üstü Olan Hastaların Optik Sinir Kılıf Çaplarının Karşılaştırılması
- Tablo 13.** DM Olan ve DM Olmayan Hastaların Optik Sinir Kılıf Çaplarının Karşılaştırılması.....
- Tablo 14.** VKİ Değeri Normal ve Hafif Kilolu Hastaların Optik Sinir Kılıf Çaplarının Karşılaştırılması.....

ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 1.** Hastaların Optik Sinir Kılıf Çapı Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimleri (Sütun grafiği).....
- Şekil 2.** Hastaların Optik Sinir Kılıf Çapı Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimleri (Çizgi grafiği)
- Şekil 3.** Hastaların Sistolik Kan Basıncı Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimleri
- Şekil 4.** Hastaların Diyastolik Kan Basıncı Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimleri
- Şekil 5.** Hastaların Kalp Atım Hızı Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimleri
- Şekil 6.** Hastaların Saturasyon Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimleri.....
- Şekil 7.** Hastaların ETCO₂ Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimleri
- Şekil 8.** Hastaların BIS Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimleri

RESİMLER LİSTESİ

- Resim 1.** Litotomi Pozisyonu
- Resim 2.** Kafa içi basınç kitle etkisi
- Resim 3.** Kafa içi basınç-hacim ilişkisi
- Resim 4.** Optik sinir kılıfının görüntüleme yöntemi.....
- Resim 5.** Optik sinir kılıf çapı ve artmış kafa içi basınç ilişkisi
- Resim 6.** Optik sinir kılıf çapı ultrason görüntüsü.....



ÖZET

Amaç: Çalışmamızda retrograd intrarenal cerrahi (RIRS) geçirecek olan hastalarda litotomi pozisyonu ile optik sinir kılıf çapı arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Litotomi pozisyonunda genel anestezi altında RIRS yapılacak 18-65 yaş arası ASA I-II 50 hasta çalışmaya dahil edildi. Rutin hemodinamik monitörizasyona (EKG, SpO₂, Kan Basıncı, EtCO₂) ek olarak BIS monitörizasyonu ile hastaların anestezi derinliği ölçüldü. İndüksiyon öncesi intravenöz midazolam (0.03-0.1 mg/kg) ile sedasyon sağlanarak hastaların bazal optik sinir kılıf çapları (OSKÇ) bilateral USG ile ölçülerek kaydedildi. Genel anestezi indüksiyonu intravenöz lidokain (1 mg/kg), propofol (2-3 mg/kg), fentanil (1 mcg/kg), rokuronyum (0,2 mg/kg) ile yapıldı. İndüksiyon sonrası hastalara LMA yerleştirilerek mekanik ventilatörde VCV modda takip edilmeye başlandı. Anestezinin idamesinde inhalasyon anestezikleri ile %50 O₂-%50 N₂O karışımı kullanıldı. Hastaların OSKÇ ölçümleri USG eşliğinde tek bir uygulayıcı tarafından indüksiyon öncesi, LMA yerleştirilmesi sonrası 3. ve 5. dakikalarda litotomi pozisyonu verildikten sonra 3. ve 5. dakikalarda pozisyon düzeltilmeden önce ve hasta derlendikten sonra olmak üzere toplam 7 farklı zamanda bilateral olarak ölçülerek kaydedildi. Hastaların kalp hızı, kan basıncı, SpO₂, ET-CO₂ ve BIS değerleri vaka boyunca belirli aralıklarla kaydedildi. Vaka sonunda cerrahi süre ve intravenöz verilen toplam mayi miktarı hesaplanarak kayıtlara eklendi.

Bulgular: Hastaların cinsiyet, yaş, ASA skoru, ek hastalık, diyabet ve hipertansiyon varlığı, sigara içme durumu ve vücut kitle indeks değerlerine göre OSKÇ'ları arasında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). İstatiksel olarak farklılık görülmesine de, erkeklerin, ASA II skorlu olanların, diyabeti olmayanların ve hafif kilolu olan hastaların optik sinir kılıf çaplarının yüksek olduğu söylenebilir.

Hastaların zamana bağlı olarak optik sinir kılıfı çapı değerleri arasında anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Farklılığın kaynağı incelendiğinde; hastaların genel anestezi öncesi bazal OSKÇ'na göre genel anestezinin 3. ve 5. dk, pozisyon verildikten sonraki 3. ve 5. dk, pozisyon düzeltilmeden önce ve derleme odasındaki OSKÇ'ları artış göstermiştir. Hastaların genel anestezinin 5. dk'sına göre, pozisyon verildikten sonraki 3. ve 5. dk'da, pozisyon düzeltilmeden önce ve derlenme odasındaki OSKÇ'ları artış göstermiştir.

Sonuç: Sonuç olarak hem anestezi uygulamasının hem de pozisyon verme işleminin hastaların optik sinir kılıf çaplarının artmasında etkili olduğu görülmüştür. Bu nedenle litotomi pozisyonunda yapılacak ameliyatlarda ameliyat sresinin kısa tutulması ve kan basıncı gibi değişkenlerin sabit aralıktaki tutulması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: retrograd intrarenal cerrahi, litotomi pozisyonu, optik sinir kılıf apı



ABSTRACT

EVALUATION OF OPTIC NERVE SHEATH DIAMETER BY ULTRASONOGRAPHY IN PATIENTS UNDERGOING RETROGRADE INTRARENAL SURGERY IN THE LITHOTOMY POSITION

Objective: In this investigation, we aimed to investigate the correlation between lithotomy position and optic nerve sheath diameter in patients undergoing retrograde intrarenal surgery.

Materials and Methods: The study included fifty ASA I-II patients, aged 18-65 years, who were to undergo retrograde intrarenal surgery under general anesthesia in the lithotomy position. In addition to routine hemodynamic monitoring (ECG, SpO₂, BP, ETCO₂), depth of anesthesia was measured by BIS monitoring. Prior to induction, the patients were sedated with intravenous midazolam (0.03-0.1 mg/kg) and basal optic nerve sheath diameters (ONSD) were measured and recorded by bilateral USG. Induction of general anesthesia was performed with intravenous lidocaine (1 mg/kg), propofol (2-3 mg/kg), fentanyl (1 mcg/kg), rocuronium (0.2 mg/kg). After induction, LMA was placed in the patients and they were started to be monitored in VCV mode on a mechanical ventilator. Inhalation anesthetics and 50% O₂ - 50% N₂O mixture were used for maintenance of anesthesia. Optic nerve sheath diameter measurements of the patients were measured and recorded bilaterally by a single practitioner under USG guidance at a total of 7 different times: before induction, at 3 and 5 minutes after LMA placement, at 3 and 5 minutes after lithotomy position was given, before the position was corrected at 3 and 5 minutes, and after the patient was recovered. Heart rate, blood pressure, peripheral oxygen saturation, ETCO₂ and BIS values were recorded at regular intervals throughout the case. At the end of the case, the surgical time and the total amount of intravenous fluid given were calculated and added to the records.

Results: There was no significant difference between the optic nerve sheath diameters of the patients according to gender, age, ASA score, presence of comorbidities, diabetes and hypertension, smoking status and body mass index values ($p>0.05$). Although there was no statistical difference, it can be said that optic nerve

sheath diameters were higher in males, patients with ASA II score, patients without diabetes and patients who were slightly overweight.

A significant difference was observed between the optic nerve sheath diameter values of the patients depending on time ($p<0.05$). When the source of the difference was examined; compared to the optic nerve diameter of the patients before general anesthesia, optic nerve diameters increased in the 3rd and 5th minutes of general anesthesia, in the 3rd and 5th minutes after positioning, before position recovery and in the recovery room. Compared to the optic nerve diameter at 5 minutes of general anesthesia, optic nerve diameters increased at 3 and 5 minutes after positioning, before position recovery, and in the recovery room.

Conclusion: Both anesthesia administration and assuming the lithotomy position were found to be effective in increasing ONSD in patients. Therefore, in surgeries performed in the lithotomy position, the duration of the procedure should be kept short, and variables such as blood pressure should be maintained at a stable range.

Keywords: retrograde intrarenal surgery, lithotomy position, optic nerve sheath diameter.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Üriner sistem taş hastalığı, hastaların sağlık durumunu büyük ölçüde olumsuz yönde etkileyebilen en yaygın ürolojik hastalıklardan biridir [1, 2]. Taş hastalığı her yaşta görülebilmekle birlikte en sık 30 ile 60 yaşları arasında görülmektedir ve insidansı tüm dünyada ve ülkemizde son yıllarda artmaktadır [3]. Taş hastalığının cerrahi tedavi yöntemleri arasında yer alan retrograd intrarenal cerrahi (RIRS) kolay uygulanabilir olması ve komplikasyon oranının düşük olması nedeniyle küçük böbrek taşları (<2 cm) için yaygın olarak tercih edilmektedir [4].

RIRS cerrahisi gibi ürolojik cerrahiler, vajinal, rektal ve perine muayeneleri, doğum, jinekolojik ve abdominoperineal cerrahiler sıklıkla hastalara litotomi pozisyonu verilerek yapılmaktadır.

Litotomi pozisyonunda, hastalar sırtüstü pozisyonda iken kolları kol tahtaları üzerine alınır, kalça gövdeye göre 80-100 derece fleksiyona ve dizler 80-90 derece fleksiyona getirilir. Bacaklar dikkatlice kaldırılarak cerrahin perineye rahatça ulaşabilmesi için orta hatta göre 30-45 derece abduksiyona getirilir. Cerrahi uygulanacak bölgeye göre standart litotomi ve aşırı litotomi olarak iki şekilde uygulanabilir.

Litotomi pozisyonu verilen hastalarda ayakların elevasyonu intravasküler volümün santrale doğru yer değiştirmesine neden olur. Atriyal dolum basıncının artmasıyla sistolik basınçta artış görülmektedir. Aynı zamanda intraabdominal organların sefale doğru yer değiştirmesi ve diyaframa yansıyan basıncın artması ile intraabdominal kompartman basıncında artış meydana gelmektedir [5].

Santral venöz dönüşte ve intraabdominal basınçta artışın çeşitli fizyolojik mekanizmalar ile intrakraniyal basınçta artışa neden olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır [6]. Optik sinirin retrobulber segmenti, beyin omurilik sıvısı (BOS) basıncı arttığında şişerek genişleyen bir subaraknoid boşluk ile çevrilidir [7]. Optik sinir kılıf çapının ultrason yardımıyla noninvaziv olarak ölçümü bu basınç artışının hızlı ve güvenli bir şekilde değerlendirilmesini sağlar [8].

Çalışmamızda RIRS cerrahisi geçirecek olan hastalarda intraoperatif verilen litotomi pozisyonunun optik sinir kılıf çapı üzerine etkilerini araştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. RETROGRAD İNTRARENAL CERRAHİ (RIRS)

Böbrek taşı hastalığının tedavisinde amaç morbidite oranı en düşük cerrahi yöntem ile tedavi sağlamaktır. Önceleri sadece açık cerrahi ile tedavi edilen böbrek taşları günümüzde perkütan nefrolitotomi (PNL), şok dalgası ile kırma (SWL), RIRS, laparoskopik cerrahi gibi minimal invaziv girişimlerle tedavi edilmektedir. Uygulanan bu tekniklerle daha az hastane yatışı ve daha az morbidite oranları elde edilmiştir [9].

2.1.1. Tarihçe

Üreterorenoskopi, tanım olarak üreter ve renal pelvisin teşhis ve tedavi amacıyla endoskopik olarak görüntülenmesidir [9]. İlk olarak Huffman ve arkadaşları tarafından rijit üreterorenoskop (URS) ile ultrasonik litotriptör kullanılarak pelvis taşlarının tedavisi amacıyla kullanılmıştır [10]. Rijid URS ile böbrek pelvisine ve kalikslere ulaşmanın her zaman mümkün olmaması ve yüksek komplikasyon riski nedeniyle başarı oranları düşüktür.

Flexible URS (f-URS), ilk kez 1964’de Marshall tarafından üreterotomi işlemi esnasında üreter taşıyı görüntülemek için bildirilmiştir [11]. Bu ilk deneysel fleksibl üreteroskoplarda çalışma kanalı bulunmadığından yalnızca üst üriner yolu görüntülemek için kullanılmıştır [9]. 1980’lerde Olympus, pelvis ve kalikslere daha fazla erişim kolaylığı sağlayan ilk bükülebilir, pratik, esnek üreteroskoplardan birini üretmek için bir pediatrik bronkoskopu uyarlamıştır [12]. 1989 yılına kadar, kırılma veya görsel görüntüde herhangi bir önemli bozulma olmadan iki inç’e kadar bükülmeye izin veren semi-rijid f-URS’ler piyasaya çıkmıştır [13].

Üreteroskopideki önemli gelişmeler, bu uygulamanın dünya çapında birçok merkezde rutin ürolojik uygulamalara dahil edilmesiyle sonuçlanmıştır. Klinik verilerin ve teknolojik ilerlemelerin artmasıyla, üreteroskopinin etkinliğini artıran ve ilişkili morbidite ve maliyetleri azaltan yeni çözümlerin üretilmesi sağlanmıştır. Endoskopların ve yardımcı aletlerin daha da geliştirilmesi ve robot yardımlı üreteroskopinin klinik uygulamada yaygınlaşması sebebiyle üreteroskopideki gelişmeler henüz tamamlanmamış gibi görünmektedir [14].

2.1.2. Endikasyonlar ve Kontrendikasyonlar

İlk zamanlar RIRS endikasyonları, önceki SWL işleminin başarısızlığı, alt kaliks taşları ve 1,5 cm'den küçük taşları içermektedir. Ancak son zamanlarda yapılan çalışmalar ve gelişen teknolojiyle birlikte RIRS endikasyonlarının sınırları genişletilmiş olup 2 cm'den küçük taşların tedavisinde SWL dışında birinci basamak tedavi seçeneği olarak uygulanmaktadır. Alt kalikte ve 2 cm'den büyük taşlarda PNL tedavisine alternatif olabilmektedir [15].

RIRS için mutlak endikasyonlar bildirilmemiş olmakla birlikte potansiyel endikasyonları şu şekildedir:

- SWL veya PNL için uygun olmayan orta büyüklükteki taşlar
- SWL uygulandıktan sonra yeterince kırılmayan taşlar
- Opak olmayan taşlar
- Anatomik anormalliklerin varlığı (uzun alt pol kaliks, dar infundibulum, renoüreteral malformasyonlar)
- Böbrek ve üreter taşlarının bir arada bulunması
- Bilateral böbrek taşlarını tek seansta tedavi etme ihtiyacı
- Nefrokalsinoz dahil çoklu böbrek taşları
- Kanama bozuklukları
- Tamamen taşsız tedavi edilmesi gerekli kişiler (pilot vb.)
- PNL'yi takiben kombine veya yardımcı tedavi seçeneği olarak
- Hasta özellikleri (obez, kas iskelet sistemi hastalıkları vb.)
- 3 cm'den büyük taşlar (iki veya daha fazla seans gerekebilir) [16]

RIRS güvenle uygulanabilen düşük morbidite ve yüksek başarı oranına sahip minimal invaziv cerrahi bir yöntemdir. Bu nedenle endikasyon alanları çok geniş kontrendikasyon alanları kısıtlıdır [17]:

- Kanser veya diğer bozukluklara bağlı olarak üreteral orifis, prostat, trigon veya distal üreteri içeren geçilemez anatomik darlıklar
- Akut semptomatik idrar yolu enfeksiyonu (ürosepsis riski)

- Genel veya rejyonel anestezi için uygun olmayan hasta [18]

American Society of Anesthesia (ASA) skorlamasında yüksek riskli gruplar RIRS cerrahisi açısından bir kontrendikasyon oluşturmamaktadır. RIRS cerrahisi, farklı ASA fiziksel durumuna sahip hastalarda, yüksek taşsızlık oranları ve düşük morbidite ile etkili ve güvenli bir cerrahidir [19].

SWL den farklı olarak RIRS prosedürü gebelik sırasında güvenle uygulanabilir, ancak anestezi riskleri ve erken doğum indüksiyonu olasılığı akılda tutulmalıdır [20]. Çocuklarda da üreter ve böbrek taşlarının tedavisinde güvenli ve etkili birinci basamak tedavi yöntemidir [21].

2.1.3. Ameliyat Öncesi Hazırlık ve Uygulama

Hastaya ameliyatın şekli, başarı oranı ve olası komplikasyonları hakkında bilgi verilmeli ve hasta onamı alınmalıdır. Hastalar ameliyat öncesi fizik muayene, rutin kan tetkikleri, preoperatif anestezi değerlendirmesi, idrar tahlili ve kültürü, böbrek-üreter-mesane (KUB) grafisi, renal ultrason (US), intravenöz ürografi (IVU) ve/veya kontrastsız bilgisayarlı tomografi (NCCT) ile değerlendirilir [16]. Düşük doz NCCT, azalmış radyasyon maruziyeti ile üriner taşları teşhis etmek için en hassas görüntüleme yöntemidir [22].

RIRS cerrahisinin nadir kontrendikasyonlarından biri olan idrar yolu enfeksiyonunu saptamak için preoperatif idrar tahlili ve kültürü mutlaka değerlendirilmelidir. Orta akım idrar kültürü pozitif olan hastalarda kültür antibiyogram test bulgularına göre antibiyotik tedavisi uygulanmalıdır [23]. Orta akım idrar kültürü negatif olan hastalarda işlem öncesi tek doz antibiyotik profilaksisi uygulanmalıdır [24].

Profilaktik antibiyotik kullanılsa dahi işlem sonrası idrar yolu enfeksiyonu insidansı %4 ile %25 arasında değişmektedir. Bu nedenle profilaktik antibiyotik kullanımı tartışmalıdır [25]. Ancak double J (DJ) stent, üreteral kateter veya nefrostomi kateteri olan hastalarda ve ayrıca bakteriyel endokardit veya immünsupresyon riski olan hastalarda profilaktik antibiyotik uygulaması düşünülmelidir [26].

Günlük pratiğimizde idrar kültürü negatif olan hastalarda preoperatif profilaktik tek doz 1. ve 2. kuşak sefalosporinler kullanılmakta, idrar kültürü pozitif olan hastalara ise antibiyograma göre uygun antibiyotik verilmektedir.

RIRS, düşük kanama riski olan bir prosedür olarak bilinmektedir, antikoagülasyon veya antiplatelet tedavi alan hastalar için güvenli ve etkili bir uygulamadır. Bu nedenle işlem öncesi kanama profili testleri kontrol edilmelidir ancak bu tedavilerin kesilmesi gerekli değildir [27].

RIRS, spinal anestezi (SA), epidural anestezi (EA) ve kombine spinal epidural anesteziyi (CSEA) içeren rejyonel anestezi (RA) veya genel anestezi (GA) altında gerçekleştirilebilir [28]. Genel anestezi ile karşılaştırıldığında rejyonel anestezi genellikle postoperatif mortalite, morbidite ve ağrıyı azaltır, kullanılan ilaç ve ekipman sayısı daha az olduğundan maliyeti düşürür [29]. Son yıllarda yapılan çalışmalarda RA'nın GA ile karşılaştırıldığında aynı etkinlik ve güvenliğe sahip olduğu bildirilmiştir [30]. Ancak klinik uygulamada RA ile RIRS' da ağrı kontrolünün tam olarak sağlanamayabileceği, solunum hareketlerine bağlı olarak taşınma ve kırmanın komplike olabileceği düşünüldüğünden RIRS GA altında yapılır [31].

GA altında hasta litotomi pozisyonuna alınır, cerrahi steriliteye uygun saha temizliği ve örtünme sonrası rijit sistoskop ile anatomik ön değerlendirme yapılır. Mesane duvarı ve her iki üreter orifisi değerlendirildikten sonra üretere klavuz tel gönderilir [32]. Üreter veya renal hasarı önlemek için en ufak dirençte yerleştirme işlemi sonlandırılır [33]. Aynı şekilde üreterden veya renal pelvisten bulanık veya pürülan idrar geliyorsa, ameliyat öncesi idrar tahlili negatif olsa bile olası bir enfeksiyon belirtisidir. Anormal idrardan idrar kültürü alınmalı ve üreteroskopi ertelenmelidir [34].

Klavuz tel, üreter orifislerinin açık kalmasına ve rijit üreteroskopun geçişine yardımcı olur. Üreteroskop yerleştirilmeden önce üreterin intramural kısmının üreteroskop geçişini engelleyebilecek şekilde sıkışmasını önlemek için mesane boşaltılmalıdır [32]. Floroskopi eşliğinde klavuz tel üzerinden üreteral erişim kılıfı üretere yerleştirilir. Üreteral erişim kılıfı uygun pozisyona yerleştikten sonra f-URS ile kılıf içerisinden klavuz tel eşliğinde girilerek taşınır. Lazer yardımı ile taşlar kırılıp üreteral erişim kılıfından çıkabilecek kadar küçültülerek temizlenir [34]. Tüm taşlar

çıkarıldıktan sonra üreterde taş olup olmadığının yanı sıra herhangi bir intimal veya mukozal yaralanma olup olmadığını incelemek için üreteroskop ve üreteral erişim kılıfı yavaşça birlikte çıkarılabilir. Son olarak kalan klavuz tel üzerinden DJ kateter gönderilir ve idrar takibi için foley sonda takılarak işlem sonlandırılır [35].

2.1.4. Komplikasyonlar

RIRS cerrahisinde kullanılan f-URS aletlerinin çaplarının küçülmesi, görüntü kalitelerinin geliştirilmesi, bu konudaki deneyimlerin artması, etkin ve güvenilir yardımcı aletlerin kullanıma girmesi ile uygulanan girişimlerdeki komplikasyon oranları azalmıştır [36]. Tüm bu olumlu gelişmelere rağmen f-URS sonrası genel komplikasyon oranı % 9-25'tir.

RIRS sonrası vasküler komplikasyon riski çok düşüktür. Kanama genellikle kendi kendini sınırlar, ciddi kanama komplikasyonları nadirdir. RIRS sırasında oluşabilecek vasküler yaralanmalar, üreterin veya toplayıcı sistemin kullanılan aletler tarafından doğrudan perforasyonu ile ilişkili olabileceği gibi kronik böbrek hastalığı, antikoagülan kullanımı veya yüksek intrarenal basınçtan sonra ani dekompresyon ile de ilişkili olabilir [37, 38]. RIRS'ı takiben perirenal hematomlar, psödoanevrizma oluşumu veya arteriovenöz fistül bildirilmiştir. İdrar yolu enfeksiyonu (İYE), intraoperatif yüksek intrarenal basınç ve uzamış operasyon süresi durumlarında bu riskler artmaktadır [39, 40].

Postoperatif enfeksiyon, RIRS' dan kaynaklanan en sık görülen komplikasyondur. Postoperatif ateş (%4.9), sepsis (%0.5) ve septik şok (%0.3) en sık görülen klinik semptomlardır [41]. Pozitif orta akım idrar kültürü, enfeksiyon taşı, büyük taş yükü, zorunlu irrigasyon ve uzamış ameliyat süresi, RIRS sonrası enfeksiyon için ana risk faktörleridir [42]. Genel olarak, İYE' ye bağlı postoperatif ateş, kültüre özgü antibiyotiklerle düzelirken, ürosepsis ve septik şok, uygun önlemin alınabilmesi için erken ve hızlı bir şekilde tanınmalıdır. Septik şoku tedavi etmek için erken ve uygun antibiyotik tedavisi, resüsitasyon desteği, kan ürünleri transfüzyonu veya vazopressör kullanımı, invaziv veya noninvaziv mekanik ventilasyon gerekebilir [43].

Mukozal yaralanma, intraoperatif en sık görülen komplikasyondur. Mukozal

çizilmeden tam kat perforasyona kadar geniş aralıkta görülebilir. Üreteral perforasyon görülmesi halinde DJ stent konularak işlem sonlandırılmalıdır. Üreteral avülsiyon, RIRS' ın intraoperatif en ciddi komplikasyonudur ve acil cerrahi eksplorasyon gerekebilir [36].

Üreteral striktür, postoperatif dönemde gelişebilen en önemli geç dönem komplikasyondur. RIRS sonrası üreteral striktür görülme ihtimali kullanılan cihazların boyutunun küçültülmesi ile en aza inmiş olsa da hastaların %3 ile 5'i arasında bu komplikasyon bildirilmiştir [44]. Üreteral striktür risk faktörleri; impakte taş, üreter perforasyonu, derin mukozal yaralanma, üreteral iskemi ve termal yaralanma olarak sayılabilir. Geçirilmiş retroperitoneal cerrahi ve radyoterapi tedavisi de darlık gelişimi için önemli risk faktörleri arasındadır [45].

2.2. LİTOTOMİ POZİSYONU

Hasta supin pozisyondayken kollar gövde üzerinde veya genellikle kol tahtaları üzerinde 90 dereceden az abduksiyonda olup kalça gövdeye göre 80-100 derece fleksiyon pozisyonuna alınır. Dizler 80-90 derece fleksiyon pozisyonunda iken iki bacak dikkatli bir şekilde kaldırılır ve cerrahın perineye ulaşabilmesi için orta hattan 30-45 derece abduksiyona alınır. Yapılacak girişime ve ulaşılmak istenen bölgeye göre standart litotomi ve aşırı litotomi olarak iki şekilde uygulanabilir.

Litotomi pozisyonu perine bölgesinin muayenelerinde, doğumda, ürolojik, jinekolojik, abdominoperineal ve rektal cerrahilerde yaygın olarak kullanılan bir pozisyonudur.

Ayakların elevasyonu ile alt ekstremitedeki intravasküler volüm santrale doğru hareket eder, periferik kan volümünün santrale yönelmesi atriyal dolum basıncını artırır, miyokard disfonksiyonu olmayan hastalarda artan dolum basıncı kardiyak output artışına ve sistolik kan basıncında yükselmeye neden olur. Miyokard disfonksiyonu olan hastalarda dolum basıncındaki bu artış kompanse edilemez ve kardiyak output azalır. Sol ventrikül diyastol sonu hacim artışı ve miyokardiyal oksijen gereksinimindeki artıştan dolayı subendokardiyal iskemi gelişme riski artar. Kardiyak outputtaki artış sonucu internal karotid arterde kan akımı artar ancak genellikle kompensatuar

mekanizmalar ile intrakraniyal basınç artışı sınırlandırılır.

İntraabdominal organların sefale doğru yer değiştirmesi sonucu fonksiyonel rezidüel kapasite ve vital kapasite azalır. Spontan solunumu olan hastalarda hipoventilasyon görülebilir. Aşırı litotomi pozisyonu tidal volümde belirgin azalma ve solunum iş yükünde artış ile sonuçlanabilir. Solunum mekanizmasındaki bozulma ve intratorasik basınç artışı yetersiz ventilasyon ve barotravmaya sebep olabilir. Gebelik, asit, intraabdominal kitle gibi diyaframa yansıyan basıncın yüksek olduğu durumlarda bu etki daha belirgin olur [5].

İntraabdominal ve intratorasik basınç artışı, beyine kan akımı artışına ve juguler venlerden venöz dönüşün azalmasına bağlı olarak kafa içi basınçta bir artışa neden olabilmektedir. Bu basınç artışının klinik etkileri hastaların bazal intrakraniyal basınçlarına ve kompensatuar mekanizmalarına bağlıdır [46].

Litotomi pozisyonunda opere olan hastalarda bacak desteklerinin uygun pozisyonunda olmaması veya hastaya bağlı kas iskelet sistemi hastalıkları gibi nedenlerle optimum pozisyon verilememesi halinde alt ekstremitede periferik sinir hasarı gelişme riski yüksektir. Özellikle aşırı litotomi pozisyonunda, kalçanın aşırı fleksiyonu siyatik ve obturator sinirde gerilme ve inguinal ligamentin altında seyreden femoral sinirde basıya bağlı hasar oluşturabilir. Common peroneal sinir hasarı, bu pozisyonun en sık izlenen komplikasyonu olup sinirin fibulanın lateral başı ve bacak desteği arasında sıkışması sonucu ortaya çıkabilir. Bu durumda hastada düşük ayak izlenmesi, hastanın ayağını dorsifleksiyona getirememesi ve bazı duyu defisitleri görülebilir. Yine uygun pozisyonun verilememesi halinde medial tibial kondil seviyesinde safen sinir hasarı izlenebilir [47].

Litotomi pozisyonunun 4 saatten uzun sürmesi, VKİ < 20 olması, diyabet ve sigara öyküsü sinir hasarı görülme riskini artırır ve alt ekstremitedeki basınç artışı kompartman sendromuna yol açıp popliteal fossaya zarar verebilir. Kompartman sendromunun tam olarak sebebi anlaşılamamakla beraber artmış kompartman basıncı ve azalmış perfüzyon basıncının yol açtığı iskeminin buna neden olabileceği düşünülmektedir. Bacak desteğinin tipi ve intraoperatif hipotansiyon risk faktörü olabilir ancak bu konuda yeterli klinik kanıt bulunmamaktadır. Yapılan çalışmalar, litotomi pozisyonunda geçirilen sürenin ve pozisyona baş aşağı tilt eklenmesinin de kompartman sendromu gelişimine katkısı olabileceğini ileri sürmektedir. Bu pozisyonunda

derin ven trombozu riski de yüksek olduğundan profilaktik olarak kompresyon çorabı veya düşük doz heparin gibi önlemler alınması önerilir [48, 49].

Litotomi pozisyonu verilirken; masa ve malzemeler hazırlanır, ayaklıklar masaya monte edilir. Hastanın bilinç durumu değerlendirilir ve yapılacak işlem ile ilgili bilgi verilir. Hasta supin pozisyondayken anestezi indüksiyonu sonrası havayolu kontrolü sağlanır, anestezi derinliği ve vitalleri stabillenen hastanın her iki bacağı birlikte kaldırılarak önceden takılmış olan ayaklıklara yerleştirilir ve sabitlenir. Bu aşamada önemli olan pozisyon verilirken her iki bacak, kalça ve dizler aynı anda hareket ettirilmelidir. Cerrahi girişim süresince, uzun süreli aynı pozisyonda kalan hastalarda hemodinamik komplikasyonları önlemek açısından vital bulguları yakın takip etmek gerekmektedir.



Resim 1: Litotomi Pozisyonu [50]

2.3. İNTRAKRANİYAL BASINÇ

2.3.1. Beyin Anatomisi ve Fizyolojisi

Erişkin insanda beyin dokusu parankimi 1300-1500 gr ağırlığında olup kafatasının yaklaşık %80'ini oluşturmaktadır. Beyin; serebral hemisferler, serebellum ve beyin sapı olmak üzere 3 ana yapıdan oluşmaktadır. Ayrıca, birçok anatomik yapı ve potansiyel boşluklar da beyin dokusunu oluşturan önemli parçalardır. En dışta bulunan zar dura materdir ve kafatası kemiklerinin birleşim yerlerine sıkıca yapışmıştır. Dura materin altında gevşek bir tabaka olan araknoid mater bulunur. Araknoid mater durayı

venöz sinüslerin bulunduğu noktalardan deler ve bu noktalar beyin omurilik sıvısı (BOS) ve kanın beyine açıldığı bölgelerdir. Araknoid mater potansiyel subaraknoid materi oluşturan pia matere gevşek bir şekilde bağlıdır. Subaraknoid aralıkta BOS dolaşır ve erişkinlerde ortalama 135-150 ml kadardır. Günde yaklaşık 500 ml kadar BOS koroid pleksuslar tarafından üretilir [51].

Beyin, toplam vücut oksijenin %20'sini tüketir. Serebral metabolizma hızı (cerebral metabolic rate: CMR), genellikle serebral oksijen metabolizma hızı (CMRO₂) deyimini ile ifade edilir ve erişkinlerde yaklaşık 3-3.8 mL/100 g/dk (50 mL/dk)' dır. CMRO₂, serebral korteksin gri cevherinde en fazladır ve genellikle kortikal elektriksel aktivite ile paraleldir. Nöronal hücreler, primer enerji kaynağı olarak glukozu kullanır. Beyinde glukoz tüketimi yaklaşık 5 mg/100 g/dk olup, %90'dan fazlası aerobik olarak metabolize olur. Bu nedenle CMRO₂, glukoz tüketimi ile paralellik gösterir [52].

Serebral kan akımı (SKA) metabolik aktivite ile değişir. Erişkinlerde toplam SKA ortalama 750 mL/dk'dır (kalp debisinin yaklaşık %15-20'si). Serebral kan akımını ölçmek için çeşitli yöntemler mevcuttur. Bu yöntemler pozitron emisyon tomografi, xenon zenginleştirilmiş bilgisayarlı tomografi, tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi ve bilgisayarlı tomografi perfüzyon taramasıdır. Bu yöntemler SKA'nın yatak başı izlenmesine elverişli değildir. İndirekt ölçümler, SKA'nın yeterliliğini ve beyin dokusuna oksijen sunumunu tahmin etmek için daha sık kullanılmaktadır. Bu yöntemler: transkranial doppler ile ölçüm, intraserebral mikrodializ, beyin dokusu oksimetrisi ve esas olarak serebral venöz oksijen saturasyonunu yansıtan near infrared spectroscopy (NIRS)' dir [52].

Serebral perfüzyon basıncı (SPB), ortalama arter basıncı (OAB) ile kafa içi basınç (KİB) veya santral venöz basınç (hangisi daha yüksek ise) arasındaki farktır. OAB 60-160 mmHg arasında değişmesine rağmen serebral otoregülasyondan dolayı sabit bir serebral kan akımı sağlanır. Bu limitlerin altında veya üstündeki değerlerde ise; SKA, serebral damarlardaki vazodilatasyon veya vazokonstriksiyona göre basınca bağımlı hale gelir. SKA kontrolünde OAB' nın dışında başka değişkenler de rol oynar, parsiyel karbondioksit (PaCO₂) bu değişkenlerin en önemlisidir. Bundan dolayı hiper-hipoventilasyon SKA' daki azalma ve artışta kritik öneme sahiptir. Vücut ısısı da SKA' yı etkileyen bir diğer parametredir. Vücut ısısındaki her 1 °C' lik düşüş SKA' da %6-7' lik düşüşe sebep olur [53].

2.3.2. İntrakraniyal Basınç

İntrakraniyal yapılar arasında; beyin dokusu, kan ve BOS bulunmaktadır. Kafa içi boşluğun hacmi normal şartlar altında sabittir ve kafa içi basıncın (KİB) değişimi bu yapıların hacmine bağlıdır. Beyin dokusu sıkıştırılamadığından KİB 'in sabit tutulabilmesi için sıvı bileşenlerinin giriş ve çıkışının dengede olması, sıvı hacminin korunması gerekmektedir. Arteriyel kan ve venöz kanın dolaşımında, ayrıca BOS üretimi ve drenajı arasında bir denge bulunmaktadır. KİB, bu üç bileşenden birinin hacmini arttıran herhangi bir mekanizmayla ya da kitle, serebral ödem, intrakranial kanama, metabolik ve enfeksiyöz patolojiler gibi toplam hacmi kısıtlayan dördüncü bir bileşenin eklenmesiyle yükselebilir [54, 55].

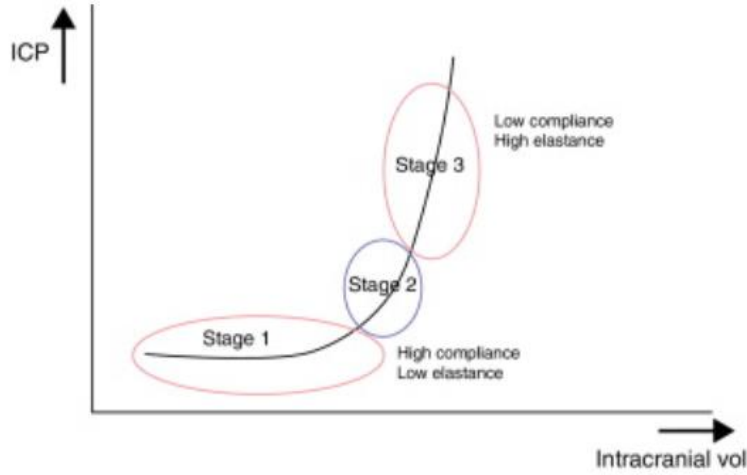


Resim 2: Kafa içi basınç kitle etkisi

1783 yılında anatomist Alexander Monro tarafından ortaya atılan ve sonrasında 1825 yılında patolog George Kellie tarafından geliştirilen Monro-Kellie doktrini ile kafa içi basıncın dengelenmesi açıklanmaya çalışılmıştır [56].

Kafa içi basıncının fizyolojik sınırları sağlıklı ve supin pozisyonundaki erişkinlerde 5-15 mmHg, çocuklarda 3-7 mmHg ve infantlarda 1,5-6 mmHg olarak kabul edilmektedir [57]. Pediatrik olgularda ortalama KİB yaşa bağlı olarak değişebilir. KİB 'in fizyolojik sınırlar içinde tutulması, beyin hasarının engellenmesi açısından önem taşımaktadır [58].

Kraniumu oluşturan bileşenlerden bir veya birkaçının hacmindeki küçük artışlar başlangıçta iyi kompanse edilir. Ana kompensatuar mekanizmalar, BOS'un kranialden spinal kompartmana geçmesi, BOS üretiminde azalma, BOS emiliminde artış ve total serebral kan hacminde (öncelikli olarak venöz) azalmadır. Ancak bir seviyeden sonra daha ileri artışlar KİB' de belirgin artışa neden olur [59].



Resim 3: Kafa içi basınç-hacim ilişkisi [60]

Serebral perfüzyon basıncı, ortalama arter basıncından kafa içi basıncın çıkarılmasıyla ($SPB = OAB - KİB$) hesaplanmaktadır. Bu nedenle yüksek KİB veya dolaşım hipotansiyonu durumlarında, SPB azalır. SPB normal sınırları 60-150 mmHg aralığındadır. 60 mmHg'den düşük SPB, iskemik beyin hasarına sebep olabilirken, 150 mmHg'den yüksek SPB, hiperemi ve hiperperfüzyon hasarına sebep olabilir. [61].

Normal fizyolojik şartlar altında, serebral otoregülasyon, arteriyolleri genişleterek veya daraltarak beyne sürekli bir kan akışı sağlamaktadır. Ancak, bu otoregülasyon OAB 'nın 50 ila 150 mmHg arasında olması durumunda etkindir. Otoregülasyonun üst sınırını aşan basınç değerleri hiperemi ve serebral ödeme yol açabilmekte, sınırın altındaki basınçlar ise yetersiz kan akışına ve serebral iskekiye neden olmaktadır. Ayrıca, yüksek KİB, oluşabilecek herniasyon sonucu geri dönüşü olmayan beyin hasarı ve ölüm riskini beraberinde getirebilir. Dolayısıyla, KİB' i düşürmek için, 15 ila 20 mmHg' nin üzerindeki basınçlarda tedaviye erken dönemde başlanmalıdır [62].

Havayolu tıkanıklığı, hipoksi veya hiperkarbi (hipoventilasyon), hipertansiyon (ağrı/öksürük) veya hipotansiyon (hipovolemi/sedasyon), postür (baş rotasyonu), hiperpireksi, nöbet geçirmek, ilaçlar (örn. tetrasiklin, rofekoksib) ve metabolik nedenler ile diğer nedenler (örn. yüksek irtifa nedenli serebral ödem, karaciğer yetmezliği) ise sekonder nedenleri oluşturmaktadır. Sekonder nedenlere bağlı intrakraniyal hipertansiyon, çoğunlukla iyileştirilebilir olan ekstrakraniyal veya sistemik bir süreçten kaynaklanmaktadır [63, 64].

KİB artışı durumunda serebral kan damarları ve dura materin gerilmesi sebebiyle baş ağrısı oluşur. Bu ağrı genellikle venöz basıncın yükselmesine neden olan valsalva manevralarıyla (örn. ıkınma, öksürme) ve ani postür değişiklikleriyle daha da artmaktadır. Beyin sapında bulunan kusma merkezinin uyarılması sonucunda bulantı ve kusma meydana gelebilir. Optik sinir kılıfı, kafa içindeki subaraknoid aralığa uzandığından, kafa içi basınç artışı papil ödeme sebep olabilmektedir. Basınç artışı devam ettikçe bilinç bozukluğu meydana gelmektedir [65].

2.3.3. İntrakraniyal Basınç Monitorizasyonu

Ventrikül içi sıvı basıncını tarihte ilk defa Pierre Janny ve Jean Guillaume isimli iki Fransız bilim adamı, bir elektromanyetik dönüştürücü kullanarak ölçmüşlerdir. Janny ve Guillaume, KİB 'i tahmin etmek için U-tüp manometresini kullanmışlardır. 1951'de ilk KİB ölçümleri kaydedilmiştir. 1960 yılında, İsveç'te bir beyin cerrahı olan Nils Lundberg, bir hafta boyunca 400'den fazla hastada ventriküler kateter ile BOS basıncını izlemiştir. Bu çalışma ile ventriküler kateter, KİB takibini kolaylaştıran ve enfeksiyon riskini azaltan bir monitörizasyon yöntemi olarak kullanılmaya başlanmıştır [66].

Günümüzde teknolojinin gelişimi ve yapılan çalışmaların artması ile KİB ölçümleri invaziv veya noninvaziv yöntemlerle yapılabilmektedir.

2.3.3.1. İnvaziv İntrakraniyal Basınç Monitorizasyonu

Uygun endikasyonda kullanıldığında intrakraniyal basınç monitörizasyonunun hastanede kalış süresinde ve mortalitede azalmaya neden olduğu bilinmektedir. İnvaziv

yöntemlerin maliyeti fazladır ve yüksek komplikasyon riski bulunmaktadır. En sık görülen komplikasyonlardan biri enfeksiyon olmakla birlikte kanama, yanlış ölçüm, kateterin yanlış pozisyonu gibi komplikasyonlar da görülebilir. Bunlar göz önüne alındığında sadece belli endikasyonlar varlığında uygulanması önerilmektedir [67]. Günümüzde genellikle Glasgow koma skalası 8 puanın altında, kraniyal görüntülemelerde patolojik bulgusu olan ve travmatik beyin hasarlı hastalarda uygulanması önerilmektedir.

İnvaziv intrakraniyal basınç monitörizasyonu yöntemleri şu şekilde sıralanabilir:

- **Eksternal ventriküler drenaj (EVD):** Ventrikül içine kateter takılması altın standarttır [67]. Diğer yöntemlere göre maliyeti daha düşük olmasının yanında BOS drenajına imkân sağladığından tedavi amaçlı da kullanılabilir. Tekrar kalibre edilebilmesi ölçüm hatalarını en aza indirilmesi açısından faydalıdır. Ventrikülleri küçülten ya da yer değiştirmesine sebep olan anatomik veya patolojik durumlarda uygulanması zor olabilir [68].
- **İntraparankimal kateter:** Ventriküler kateterin uygulanamadığı durumlarda alternatif bir yöntem olarak uygulanabilir. Parankim basıncını en iyi yansıtan yöntemdir ancak yerleştirildikten sonra kalibrasyon imkânı olmaması nedeniyle zamanla ölçüm hataları oluşabilir. Kullanılan malzemeler EVD yöntemine göre daha maliyetlidir [68].
- **Epidural kateterizasyon:** Kanama riski daha düşük olması nedeniyle koagülopatisi olan hastalarda tercih edilebilir [69].
- **Subdural kateterizasyon:** Ventriküler kateterin uygulanamadığı durumlarda kullanılabilir. Mikrosensörlü ya da fiberoptik kateterin subdural boşluğa yerleştirilmesiyle buradaki basınç ölçülebilir [69].

2.3.3.2. Noninvaziv İntrakraniyal Basınç Monitorizasyonu

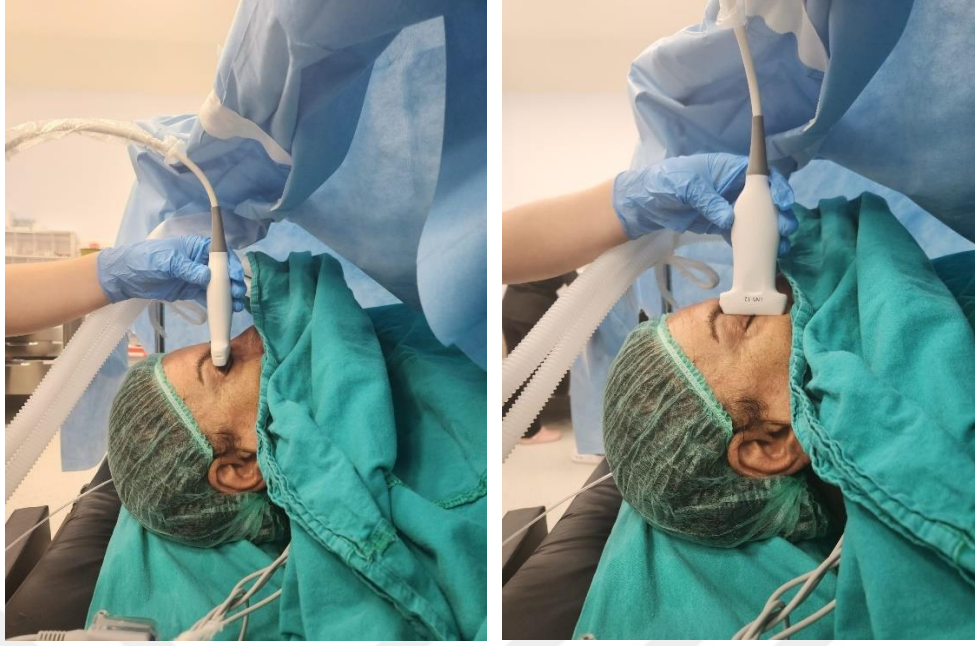
İnvaziv tanı yöntemleri yapılamadığı veya hasta ya da ekipman nedeniyle kontrendikasyon varlığı durumunda noninvaziv tanı yöntemleri tercih edilmektedir. İnvaziv tanı yöntemlerine kıyasla cerrahi gerektirmeyen, kanama ve enfeksiyon riski taşımayan yöntemler olduklarından daha avantajlıdır.

Klinik nörolojik değerlendirme, en önemli ilk tanı ve izleme aracı olmaya devam

etmektedir. Noninvaziv monitörizasyonlardaki kayda değer gelişmelere rağmen, dikkatli öykü alma ve klinik değerlendirme, artmış KİB değerlendirmede temel prensip olarak kalmaktadır. Baş ağrısı, bilinç düzeyinde bozulma, görme bozukluğu, mide bulantısı ve kusma, açık ön fontaneli olan çocuklarda artan baş çevresi ve şişkin fontanel artmış KİB artışı düşündüren klinik semptomlardır.

Noninvaziv intrakraniyal basınç monitörizasyonu yöntemlerinden klinikte en sık kullanılanlar şu şekilde sıralanabilir:

- **Bilgisayarlı beyin tomografisi (BBT):** Erken dönemde basınç artışının tanısında yetersiz kalabilir. Hasta transferi gerektirdiğinden hastanın genel durumunun stabil olması gerekmektedir [70].
- **Manyetik rezonans görüntüleme (MRG):** Pahalı ve çekimi uzun süren bir yöntemdir. BBT gibi hasta transferi gerektirdiğinden genel durumu stabil olmayan hastalarda veya ameliyat sırasında kullanımı uygun değildir [71].
- **Oftalmoskopi:** Papil ödem taraması için yapılan fundoskopik muayene, kafa içi basınç artışında sensitivitesi yüksek bir tanı yöntemidir. Deneyimli kişiler ve uygun ekipman ile muayene yapılması gereklidir. Erken dönemde yapılan muayenede papil ödem saptanamayabilir ayrıca optik sinir atrofisi varlığında da sonuçlar güvenilir değildir. KİB artışı dışında pulmoner hipertansiyon, orbita tümörü, optik nörit veya A vitamini eksikliği gibi tablolarda da papil ödem görülebilmektedir [72].
- **Transkraniyal Doppler Ultrasonografi:** Kraniumda bulunan ana damarlardaki kan akışı dalga formlarını ölçerek genellikle emboli, stenoz ve vazospazm tanısı koymak amacıyla kullanılmaktadır. Yetişkinlerde KİB ölçümü için güvenilir bir test değildir. Fontaneli kapanmamış bebeklerde kullanılabilir [73].
- **Optik Sinir Kılıf Çapı (OSKÇ):** Yatak başında tekrarlanabilir ölçümlere olanak sağlayan uygulaması kolay ve maliyeti düşük bir tanı yöntemidir. Diğer yatak başı ölçüm yöntemlerine göre öğrenme süreci daha kısadır ve uygulaması daha kolaydır. Kafa içi basınç artışı için sensitivitesi yüksek olmakla beraber, ayırıcı tanıda çapı etkileyebilecek diğer durumlar da akla getirilmelidir.



Resim 4: Optik sinir kılıfının görüntüleme yöntemi

2.4. OPTİK SİNİR

2.4.1. Optik Sinir Anatomisi

Optik sinir, tüm görsel bilgileri merkezi sinir sistemine ileten kılıfsız meninkslerle çevrili 1,2 milyon aksonlu lif yolundan oluşan 2. kraniyal sinirdir [74]. Anatomik olarak optik kiazmaya kadar olan miyelinli kısım optik sinir olarak adlandırılır. Yaklaşık uzunluğu 40 mm'dir. Kılıfla birlikte genellikle 4 mm çapında, kılıfsız 3 mm çapında ölçülmektedir [75].

Optik sinir, medulla spinalis ve beyin gibi, içten dışa doğru pia, araknoid ve dura mater ile çevrilidir. Araknoid ile pia arasında ince bir ağ yapı olan trabeküler bağlantılar mevcuttur ve subaraknoid mesafe, beyni saran subaraknoid alan ile devamlılık göstermektedir [76].

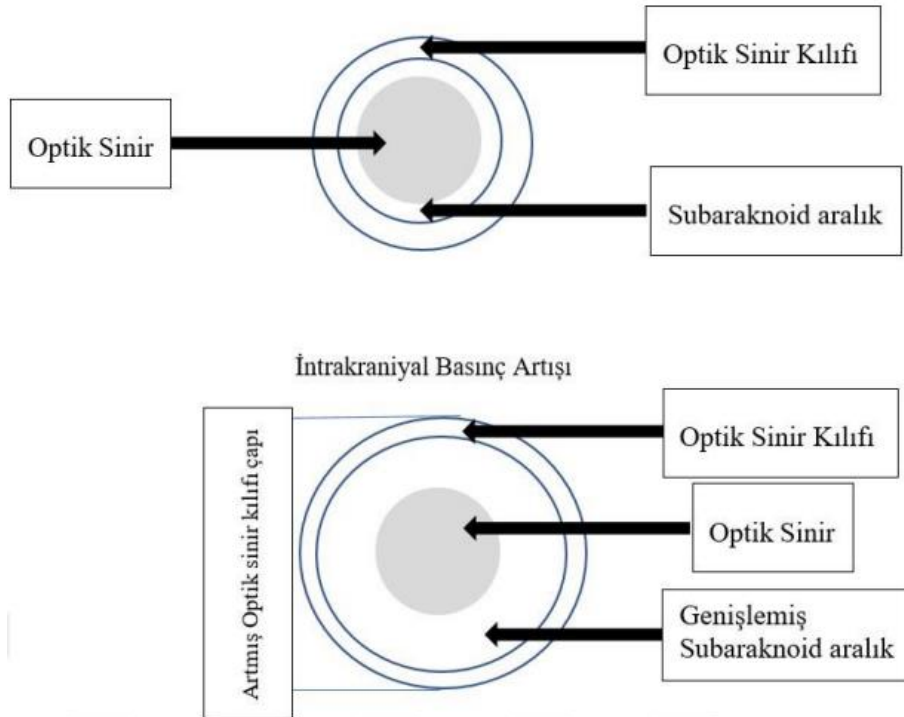
Optik sinir kılıfı kompleksi, optik sinirden ve perioptik sinir kılıfından oluşmaktadır. Perioptik sinir kılıfı intrakraniyal dura materin devamıdır ve kalınlığı ortalama 0,4 mm'dir. Optik sinir ile kılıf arasındaki subaraknoid alan yaklaşık 0,1 mm genişliğindedir. Bu alanda bulunan yaklaşık 0,1 ml beyin omurilik sıvısı nedeniyle

intrakraniyal BOS basıncı artışı optik sinire yansımaktadır [77].

2.4.2. İntrakraniyal Basıncı Artışı ve Optik Sinir Kılıfı Çapı İlişkisi

Optik sinir anatomisi incelendiğinde, KİB arttığında perinöral subaraknoid bölgeye BOS akışı olduğu görülmektedir. BOS akışı sonucu, optik sinir çevresindeki dura mater genişler ve optik sinir ile orbitaya yansıyan basınç artar. Optik sinir kılıfının, kafa içi basıncı normal sınırlar içindeyken, kişiden kişiye değişebilen sabit aralıkta bir değeri vardır.

Optik sinir kılıfı çapında oluşan genişleme göz küresinin 3 mm arkasında en belirgindir. Optik sinir çevresindeki dural kılıfın ön segmenti basınç artışından daha çok etkilenirken, arka segmentler daha az etkilenir. Bu heterojen genişlemenin subaraknoid boşluktaki trabeküler liflerin asimetrik dağılımından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca optik sinirin retrobulber segmenti, çevresindeki kılıfın en ince olması nedeniyle genişlemeye en duyarlı bölgedir [77].



Resim 5: Optik sinir kılıfı çapı ve artmış kafa içi basınç ilişkisi

2.4.3. Optik Sinir Kılıf Çapı Ölçülmesinde Ultrason Kullanımı

Optik sinir kılıfı ultrasonografisi noninvaziv, öğrenilmesi uzmanlık gerektirmeyen, tekrarlanabilir, ucuz ve pratik bir yöntemdir. Bu teknik, invaziv monitörizasyon yöntemlerinin uygulanamadığı durumlarda hayat kurtarıcı olabilir. Ultrasonografik ölçüm sonuçları hastanın anamnezi, nörolojik muayenesi ve diğer klinik muayene bulguları ile birlikte yorumlanmalıdır. Bu tekniğin, gözün de dahil olduğu travmalarda, optik sinir anatomisinin değiştiği durumlarda ve optik sinir dokusunu infiltre edebilen hastalıkların varlığında kullanılması önerilmez.

Hasta supin pozisyonda yatırılır ve bilinci açıksa gözleri nötral pozisyonda kalacak şekilde, göz kapaklarını kapatması istenir. Göz kapaklarına ince bir tabaka suda çözünür jel uygulanır. Ultrason probu, basınç uygulamamaya özen gösterilerek göz kapaklarına yerleştirilir. Optik sinir kılıf çapı ölçümünde güncel protokollere göre 7.5-10 MHz aralığındaki yüksek frekanslı lineer probalar kullanılmaktadır. Ultrason cihazı üzerindeki derinlik 4-5 cm olarak ayarlanır ve retrobulber alana odaklanılır. Her optik sinir için prob, vertikal ve horizontal düzlemde tutulmak üzere en az 2 ölçüm yapılmalı ve OSKÇ bu 4 ölçümün ortalaması alınarak hesaplanmalıdır [78].

Transorbital ultrasonografide, optik sinir hipoekojenik onu çevreleyen pia mater ise hiperekojenik olarak görüntülenmektedir. Dura mater ve periorbital yağ doku ile çevrili subaraknoid boşluk, trabeküler yapı nedeniyle hiperekojenik görünür [78]. Optik sinir çapı, optik diskin 3 mm arkasında optik siniri çevreleyen hiperekojenik alanın iç sınırları arasındaki mesafe olarak ölçülmektedir [79]. OSKÇ, subaraknoidal boşluğu temsil eden ve optik siniri çevreleyen hiperekojenik alanın dış sınırları arasındaki mesafe olarak tanımlanmaktadır [80].

OSKÇ üst sınırı yetişkinler için 5 mm, 1 yaşından küçük bireyler içinse 4.5 mm olduğu kabul edilir [81]. Geeraerts ve ark. [82] yaptıkları bir çalışmada, 20 mmHg üzerindeki intrakraniyal basınçların öngörülmesini sağlayan OSKÇ değerinin 5.7-6.0 mm olduğunu ve bu seviyenin üzerindeki OSKÇ'nin intrakraniyal hipertansiyon ile uyumlu olduğunu ileri sürmüşlerdir. Goel ve ark. [70] yaptıkları çalışmada ise sınır değeri 5.8 mm almış ve BBT bulguları ile karşılaştırmada sensitiviteyi %98.3 olarak bulmuşlardır.

3. MATERİYAL VE METOD

3.1. Etik Kurul Onayı ve Aydınlatılmış Onam Formu Alınması

Bu çalışma, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan 15/08/2022 tarih ve 144/08 karar numarası ile onay alındıktan sonra Ankara Etlik Şehir Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde Ocak 2023-Mart 2023 tarihleri arasında yapıldı. Çalışmaya katılan hastalar çalışmanın içeriği, avantajları ve dezavantajları konusunda bilgilendirildikten sonra tüm katılımcılardan yazılı bilgilendirilmiş onam formları alındı. Çalışmamız 2013 yılında yayınlanan Dünya Tabipleri Birliği Helsinki Bildirgesi'nde yer alan "İnsanlar Üzerinde Yapılan Tıbbi Araştırmalarla İlgili Etik İlkeleri"ne uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2. Hasta Seçimi

Çalışmamıza Ocak 2023-Mart 2023 tarihleri arasında Ankara Etlik Şehir Hastanesi Onkoloji Kulesi Üroloji Ameliyathanesinde genel anestezi altında elektif operasyon planlanan 18-65 yaş aralığında, ASA I-II toplam 52 hasta dahil edildi.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri

- Bilgilendirildikten sonra onam veren hastalar
- Retrograd intrarenal cerrahi geçirecek olan hastalar
- Oryantasyon tam ve kooperasyon sağlanabilen hastalar
- ASA I-II
- 18-65 yaş

Çalışmadan hariç tutulma kriterleri

- Bilgilendirildikten sonra onam vermeyen hastalar
- Oryantasyonu olmayan ve kooperasyon sağlanamayan hastalar
- BMI>30 olan hastalar
- Daha önce intrakraniyal cerrahi geçiren hastalar
- Daha önce göz cerrahisi geçiren hastalar

3.3. Anestezi Uygulaması

Ameliyat öncesi en az 8 saat aç bırakılan ve premedikasyon uygulanmayan

hastaların ameliyat odasına alındıktan sonra cinsiyet, yaş, boy/kilo değerleri, ASA skorları, sigara kullanımları, yandaş hastalıkları ve geçirdikleri operasyonlar kaydedildi. 18-20 gauge (G) intraket ile damar yolu açılan hastalara kristaloid infüzyonu başlandı. Hastalara başlangıçta rutin anestezi monitörizasyonu yapılarak periferik oksijen saturasyonu (SpO₂), sistolik/diyastolik kan basıncı (mmHg) ve kalp hızı bazal değerleri ölçülerek kaydedildi. Aydınlatılmış onamı alınan hastalara intravenöz midazolam (0,03-0,1 mg/kg) ile sedasyon sağlanarak anksiyeteye bağlı kan basıncı artışları önleildi. Bilateral OSKÇ ultrason ile ölçülerek ortalama bazal değerleri kaydedildi. Hastalar 3 dakika %100 oksijen ile preoksijenize edildikten sonra genel anestezi indüksiyonuna başlandı. İndüksiyonda intravenöz lidokain 1 mg/kg, propofol 2-3 mg/kg, fentanil 1 mcg/kg kullanıldı, indüksiyondan 1 dk sonra hastaların kilosuna göre önerilen uygun boy laringeal maske (LMA) yerleştirildi. Mekanik ventilatöre bağlanan hastaların endtidal karbondioksit (ETCO₂) ve bispektral indeks skorları (BIS) kaydedildi. Anestezi idamesi için BIS 40-60 arasında olacak şekilde 0,8-1,2 minimal alveolar konsantrasyonda (MAC) sevofluran, 4 litre/dk akımdaki %50 oksijen/%50 N₂O karışımı içinde kullanıldı.

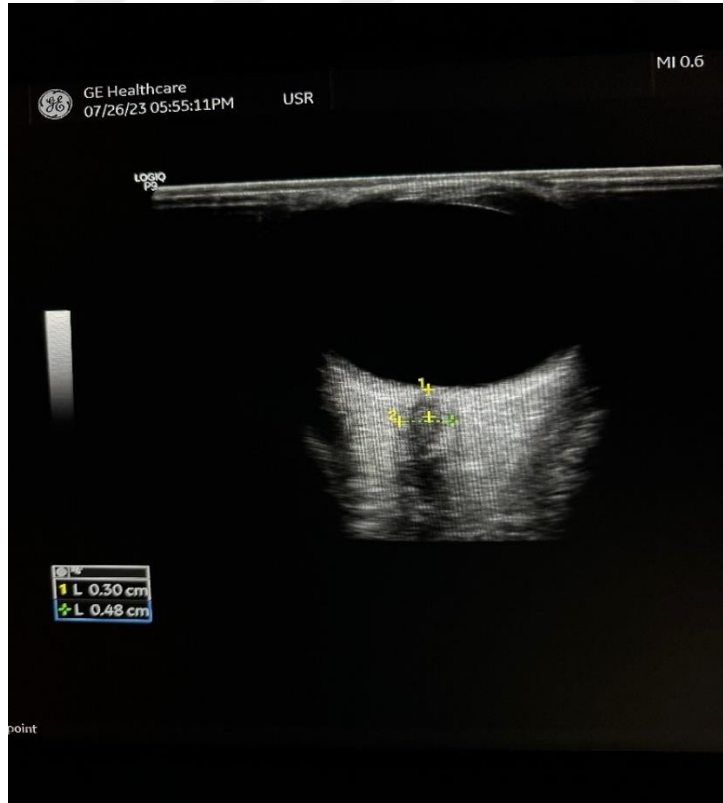
Tüm hastalara 6-8 ml/kg tidal volüm, 1:2 inspirasyon/ekspirasyon oranı ve 12-16/dk frekans, sıfır PEEP ayarlarında volüm kontrollü mekanik ventilasyon uygulandı. Cerrahi sırasında ETCO₂ aralığı 35-40 mmHg olacak şekilde frekans ayarlaması yapıldı. Operasyon süresince hastalara ait kalp hızı, sistolik/diyastolik kan basıncı, SpO₂, ETCO₂, BIS değerleri 10 dakika aralıklarla ölçülerek kaydedildi. OSKÇ, bazal (hasta operasyon odasına alınıp, monitorize edildikten sonra ve indüksiyondan önce- t1), indüksiyondan sonra LMA yerleştirilerek mekanik ventilasyona başlandıktan sonra 3. dk (t2) ve 5. dk (t3), hastaya litotomi pozisyonu verildikten sonra 3. dk (t4) ve 5. dk (t5), operasyon bitiminde litotomi pozisyonu düzeltilmeden önce (t6) ve genel anesteziyi sonlandırdıktan sonra hastalar derlenme odasına çıktıklarında (t7) olacak şekildeki zaman noktalarında ölçülerek kaydedildi. Operasyon bitiminde cerrahi işlem süresi ve toplam verilen intravenöz mayi miktarı kayıtlara eklendi.

Cerrahi sırasında preoperatif değerlerin %20 üzerinde kalp atım hızında artış olan hastalarda yetersiz anestezi derinliği olduğu değerlendirilerek intravenöz bolus 0,5 mcg/kg fentanil uygulandı. BIS değerleri 40-60 arasında iken; ortalama arter basınç değerleri 60 mmHg nin altında olduğunda hipotansiyon olarak değerlendirildi

ve intravenöz 5 mg efedrin uygulandı. Yine BIS değerleri 40-60 arasında iken bazal değerlerin %20 altında kalp hızı tespit edildiğinde intravenöz 0,5 mg atropin uygulandı.

3.4. Optik Sinir Kılıf Çapı'nın Ultrason Yardımı ile Ölçümü

Optik sinir kılıf çapının ölçümü hastanın baş kısmı supin pozisyonunda gözleri kapalı iken her iki gözün üst göz kapağına steril suda çözünür ultrason jeli uygulandıktan sonra çalışmayı yürüten anestezi doktoru tarafından yapılmıştır. Retrobulbar ekojenik yağ dokusu ile vertikal hipoekoik bant arasındaki en uygun görüntüyü yakalamak için 7.5 MHz de çalışan lineer ultrason probu (Samsung USG) göz kapağı üzerine horizontal ve vertikal düzlemde baskı yapmayacak şekilde yerleştirildi. Optik diskin 3 mm arkasından optik sinir kılıf çapı ölçüldü. Her iki gözde, vertikal ve horizontal düzlemde 2 ölçüm olmak üzere toplamda 4 ölçüm yapılarak ortalaması alındı ve o ölçüm zamanının OSKÇ değeri olarak kaydedildi. Toplamda 7 farklı zaman noktasında yapılan ölçümler kaydedilerek veriler oluşturuldu.



Resim 6: Optik sinir kılıf çapı ultrason görüntüsü

3.5. Postoperatif Analjezi ve Bulantı/Kusma Profilaksisi

Tüm hastalara postoperatif ağrı kontrolü için operasyon bitiminden 15 dk önce intravenöz olarak 1 mg/kg tramadol, 50 mg deksketoprofen, 10 mg/kg parasetamol infüzyonu uygulandı.

Bulantı-kusma profilaksisi için 4 mg ondansetron uygulanan hastalara mide koruyucu olarak 40 mg pantoprazol intravenöz olarak yapıldı.

Cerrahi bitiminde %100 O₂ ile solutularak MAC değeri düşürülen hasta, spontan solunumu başladıktan sonra LMA çekilerek uyandırıldı.

3.6. İSTATİKSEL ANALİZ VE DEĞERLENDİRME

Verilerin analizi *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 26.0 Statistics* paket programı aracılığı ile analiz edilmiştir. Hastaların kategorik değişkenleri sayı ve yüzde, sayısal değişkenleri ortalama ve standart sapma olarak verilmiştir. Hastaların sayısal değişkenlerinin (OSKÇ, sistolik ve diyastolik kan basıncı, kalp atım hızı, SpO₂, ETCO₂ ve BIS) normal dağılıma uygunluğu çarpıklık değerlerine bakılarak karar verilmiştir. Sayısal değişkenlerin normal dağılımın kurallarına uyduğu görülmüştür. Normal dağılımda alınan referans değer $\pm 1,5$ arasındadır (Tabachnick ve Fidel, 2013).

OSKÇ, sistolik ve diyastolik kan basıncı, kalp atım hızı, SpO₂, ETCO₂ ve BIS değerlerinin zamana göre değişimlerinin karşılaştırılmasında *Repeated Measure ANOVA Testi* kullanılmıştır. Fark bulunan değişkenlerin hangi zaman aralığında değişiklik olduğunu bulmak içinde Çoklu Karşılaştırma Testlerinden *LSD Testi* gerçekleştirilmiştir. Hastaların cinsiyet, yaş, diyabet (DM) durumu, hipertansiyon (HT) durumu ve VKİ değerlerine göre çeşitli zamanlarda ölçülen OSKÇ' lerinin karşılaştırılmasında *Independent Sample T Testi* kullanılmıştır. Tüm çalışmada anlamlılık düzeyleri 0,05 ve 0,01 değerleri dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Hastaların Tanımlayıcı Özellikleri

Çalışmaya 21-69 yaş arasında %34,6' sı (n=18) kadın, %65,4' ü (n=34) erkek olmak üzere toplam 52 hasta katılmıştır. Çalışmaya alınan hastaların sosyo-demografik verileri, ASA risk sınıfları, sigara kullanımı ve ek hastalıkları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Çalışmaya Alınan Hastaların Tanıtıcı Özellikleri

		<i>f</i>	%
Cinsiyet	Kadın	18	34,6
	Erkek	34	65,4
Yaş	44 yaş altı	26	50,0
	44 yaş ve üzeri	26	50,0
ASA skoru	ASA I	14	26,9
	ASA II	38	73,1
Ek hastalık	Yok	28	53,8
	Var	24	46,2
Hipertansiyon durumu	Yok	41	78,8
	Var	11	21,2
DM durumu	Yok	42	80,8
	Var	10	19,2
Sigara içme durumu	Yok	37	71,2
	Var	15	28,8
		Ort.±S.S	Med. (Min.-Max.)
Yaş		44,48±12,04	43,50 (21-69)
Boy		169,77±8,56	170,00 (155-190)
Kilo		78,17±10,20	75,50 (55-100)
VKİ		27,05±2,21	27,49 (20,45-29,41)
Cerrahi Süre		57,98±18,40	52,50 (30-95)
Verilen Mayi		759,62±176,30	700,00 (500-1100)

Ort.: Ortalama, S.S.: Standart Sapma, Min.: Minimum, Max.: Maximum

HT: Hipertansiyon, DM: Diyabetes mellitus

Hastaların %26,9'unda (n=12) ASA skoru I ve %73,1'inde (n=38) ASA skoru II'dir. 52 hastanın 24'ünde ek hastalık görülmüştür. Ek hastalık görülen hastaların 11'inin hipertansiyonu ve 10 hastanın ise DM olduğu tespit edilmiştir. Hastalarda sigara içenlerin oranı %28,8 (n=15) iken, sigara içmeyenlerin oranı %71,2 (n=37)'dir.

Hastaların yaş ortalaması 44,48'dir. En küçük hasta 21 yaşında ve en büyük hasta ise 69 yaşındadır. 44 yaş altı hasta oranı %50 (n=26) iken, 44 yaş ve üzeri hasta oranı ise %50 (n=26)' dir. Hastaların VKİ değerlerinin hafif kilolu olduğu görülmüştür. VKİ değeri ortalaması 27,49'dur. Cerrahi süre ortalamaları 57,98 ve verilen mayi miktarı ortalaması ise 759,62 ml'dir.

4.2. Hastaların Tanımlayıcı Özelliklerine Göre Optik Sinir Kılıf Çaplarının Karşılaştırılması

Hastaların tanıttıcı özelliklerine göre OSKÇ karşılaştırılması Tablo 2'de gösterilmiştir

Tablo 2. Hastaların Tanıtıcı Özelliklerine Göre Optik Sinir Kılıf Çaplarının Karşılaştırılması

		N	Ort. ±S.S	p
Cinsiyet	Kadın	18	5,33±0,57	0,057
	Erkek	34	5,60±0,42	
Yaş	44 yaş altı	26	5,48±0,44	0,633
	44 yaş ve üzeri	26	5,54±0,54	
ASA skoru	ASA I	14	5,41±0,49	0,363
	ASA II	38	5,55±0,49	
Ek hastalık	Yok	28	5,48±0,50	0,585
	Var	24	5,55±0,49	
DM durumu	Yok	41	5,54±0,48	0,434
	Var	11	5,40±0,52	
Hipertansiyon durumu	Yok	42	5,50±0,46	0,683
	Var	10	5,56±0,61	
Sigara içme durumu	Yok	37	5,49±0,49	0,731
	Var	15	5,55±0,49	
VKİ	Normal	10	5,34±0,50	0,224
	Hafif kilolu	42	5,55±0,48	

*p<.05, **p<.01, p: Independent Sample T Testi

Hastaların cinsiyet, yaş, ASA skoru, ek hastalık, DM, HT, sigara içme ve VKİ değerlerine göre OSKÇ arasında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). İstatiksel olarak farklılık görülmesine de, erkeklerin, ASA II skorlu olanların, DM olmayanların ve hafif kilolu olan hastaların OSKÇ' si yüksek olduğu söylenebilir.

4.3. Hastaların Optik Sinir Kılıf Çapı Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimlerinin Karşılaştırılması

Hastaların OSKÇ değerlerinin zamana bağlı değişim ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 3’de gösterilmiştir

Tablo 3. Hastaların Optik Sinir Kılıfı Çapı Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimlerin Karşılaştırılması

	Ort. ±S.S.	p^1	P^2	P^3
T0: Genel Anestezi Öncesi	5,51±0,49	0,000**	-	,000**
T1: Genel Anestezi Sonrası (3.dk)	5,73±0,50		,000**	,376
T2: Genel Anestezi Sonrası (5.dk)	5,75±0,46		,000**	-
T3: Pozisyon verdikten sonra (3.dk)	5,91±0,47		,000**	,000**
T4: Pozisyon verdikten sonra (5.dk)	6,03±0,47		,000**	,000**
T5: Pozisyon düzelmeden önce	6,20±0,48		,000**	,000*
T6: Derleme odasında	5,86±0,54		,000**	,015**

**p<.05, **p<.01, Repeated Measure ANOVA, Çoklu karşılaştırma: LSD Testi*

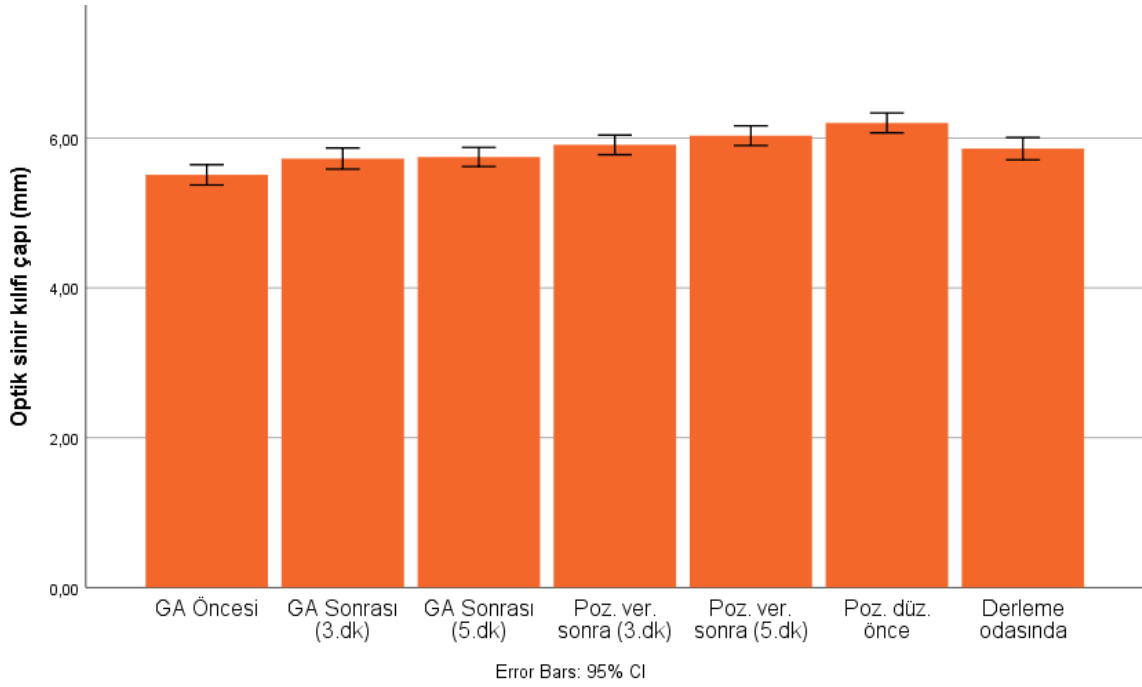
p1: Repeated Measure ANOVA (Tüm zamanlardaki optik sinir çapları arasındaki değişim)

p2: T0 değeri ile karşılaştırıldığında

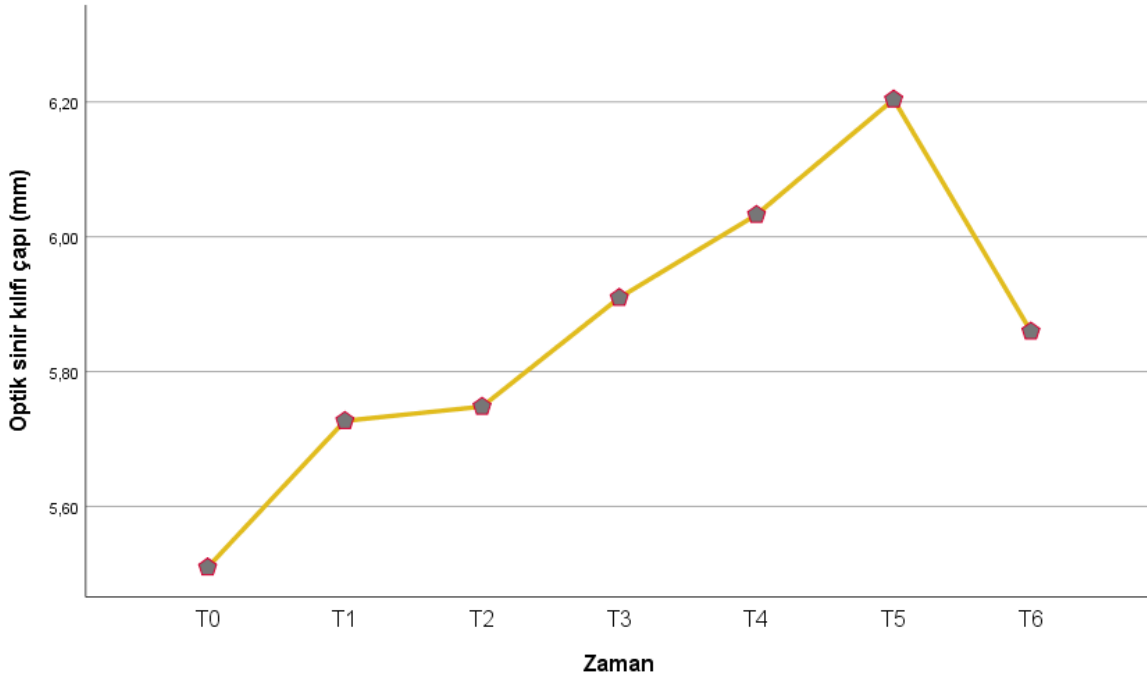
p3: T2 değeri ile karşılaştırıldığında

Hastaların zamana bağlı olarak OSKÇ değerleri arasında anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Farklılığın kaynağı incelendiğinde; hastaların genel anestezi öncesi OSKÇ’ ye göre genel anestezinin 3. ve 5. dakikalarında, pozisyon verildikten sonraki 3. ve 5. dakikalarda, pozisyon düzelmeden önce ve derleme odasındaki OSKÇ değerleri artış göstermiştir. Hastaların genel anestezinin 5. dakikasına göre, pozisyon verildikten sonraki 3. ve 5. dakikalarda, pozisyon düzelmeden önce ve derleme odasındaki OSKÇ değerlerinde artış görülmüş. Bu sonuçlar, hem anestezi uygulamasının hem de pozisyon işleminin hastaların optik sinir kılıf çaplarının yani kafa içi basınçlarının arttırılmasında etkili olduğunu göstermiştir.

Hastaların OSKÇ değerlerinin zamana bağlı değişimleri Şekil 1 ve Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Hastaların Optik Sinir Kılıfı Çapı Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimleri (Sütun grafiği)



Şekil 2. Hastaların Optik Sinir Kılıfı Çapı Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimleri (Çizgi grafiği)

Şekil 2’deki çizgi grafiği incelendiğinde; genel anestezi öncesine göre anestezi sonrası OSKÇ’nin arttığı söylenebilir. Pozisyon işlemi uygulandıktan sonra da OSKÇ artışının devam ettiği söylenebilir. Ancak pozisyon düzeltildikten sonra derleme odasında OSKÇ’de azalış olduğu görülmüştür.

4.4. Hastaların Sistolik/Diastolik Kan Basıncı, Kalp Atım Hızı, Saturasyon, ETCO₂ ve BIS Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimlerinin İncelenmesi

Hastaların sistolik kan basıncı değerlerinin zamana bağlı değişim ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4’de gösterilmiştir

Tablo 4. Hastaların Sistolik Kan Basıncı Değerlerinin Karşılaştırılması

	Ort. ±S.S.	p^1	p^2
T0: Sistolik (0.dk)	140,79±14,77	0,000**	-
T1: Sistolik (10.dk)	99,88±12,31		,000**
T2: Sistolik (20.dk)	99,19±9,90		,000**
T3: Sistolik (30.dk)	99,54±7,97		,000**
T4: Sistolik (40.dk)	104,54±9,86		,000**
T5: Sistolik (50.dk)	105,63±10,64		,000**
T6: Sistolik (60.dk)	105,75±11,09		,000**
T7: Sistolik (70.dk)	108,00±11,34		,000**
T8: Sistolik (80.dk)	109,00±11,38		,000**
T9: Sistolik (90.dk)	110,33±12,86		,000**

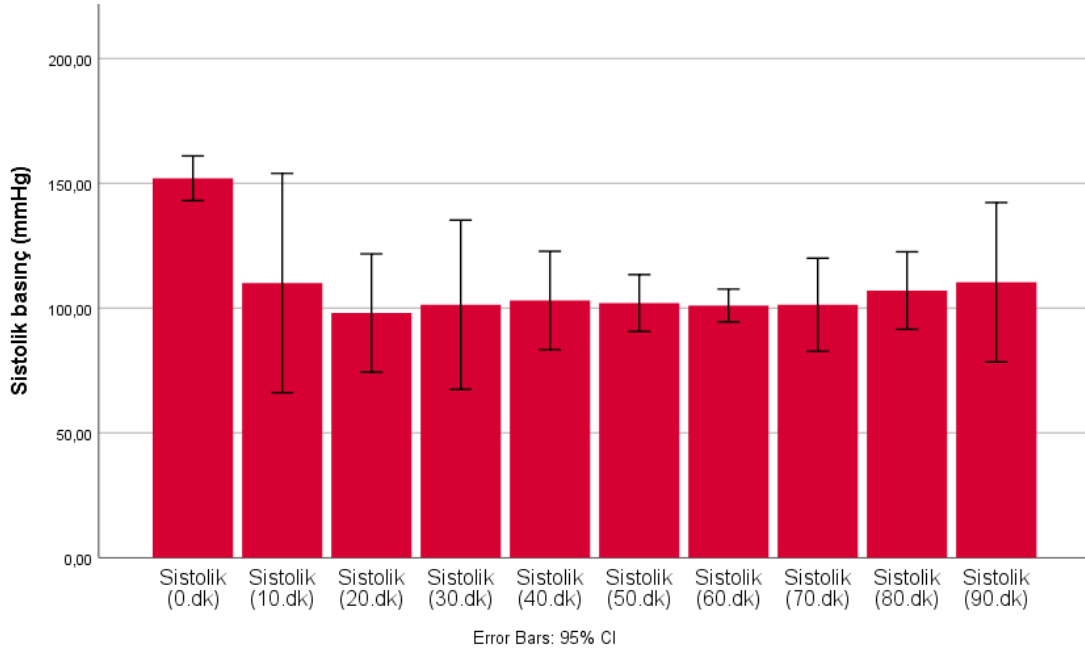
* $p<.05$, ** $p<.01$, Repeated Measure ANOVA, Çoklu karşılaştırma: LSD Testi

$p1$: Repeated Measure ANOVA (Tüm zamanlardaki sistolik basınç değerleri arasında karşılaştırma)

$p2$: T0 değeri ile karşılaştırıldığında

Hastaların zamana bağlı olarak sistolik kan basıncı değerleri arasında anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Farklılığın kaynağı incelendiğinde; hastaların 0. dakikadaki sistolik kan basıncı değerlerine göre, tüm zamanlarda sistolik kan basıncı değerlerinde azalış olduğu görülmüştür. 10. dakikadan 30. dakikaya kadar hastaların sistolik basınçlarının sabit olduğu görülmektedir. Ancak 40. dakikadan itibaren sistolik kan basıncı değerlerinde kısmen artış olup, bu artış 90. dakika sonuna kadar devam etmiştir.

Hastaların sistolik kan basıncı değerlerinin zamana bağlı değişimleri Şekil 3’de gösterilmiştir



Şekil 3. Hastaların Sistolik Kan Basıncı Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimleri

Şekil 3 incelendiğinde; 0. dakikada ölçülen kan basıncı 10. dakikaya kadar azaldığı ancak, ondan sonraki zamanlarda ise sistolik kan basıncı değerlerinin sabit kaldığı söylenebilir.

Hastaların diyastolik kan basıncı değerlerinin zamana bağlı değişim ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 5’de gösterilmiştir

Tablo 5. Hastaların Diyastolik Kan Basıncı Değerlerinin Karşılaştırılması

	Ort. ±S.S.	p^1	p^2
T0: Diyastolik (0.dk)	84,08±9,66	0,000**	-
T1: Diyastolik (10.dk)	60,29±9,55		,000**
T2: Diyastolik (20.dk)	59,62±9,05		,000**
T3: Diyastolik (30.dk)	60,27±7,06		,000**
T4: Diyastolik (40.dk)	64,28±8,64		,000**
T5: Diyastolik (50.dk)	65,09±8,69		,000**
T6: Diyastolik (60.dk)	64,92±8,03		,000**
T7: Diyastolik (70.dk)	66,44±8,85		,000**
T8: Diyastolik (80.dk)	67,60±6,96		,000**
T9: Diyastolik (90.dk)	72,00±15,59		,000**

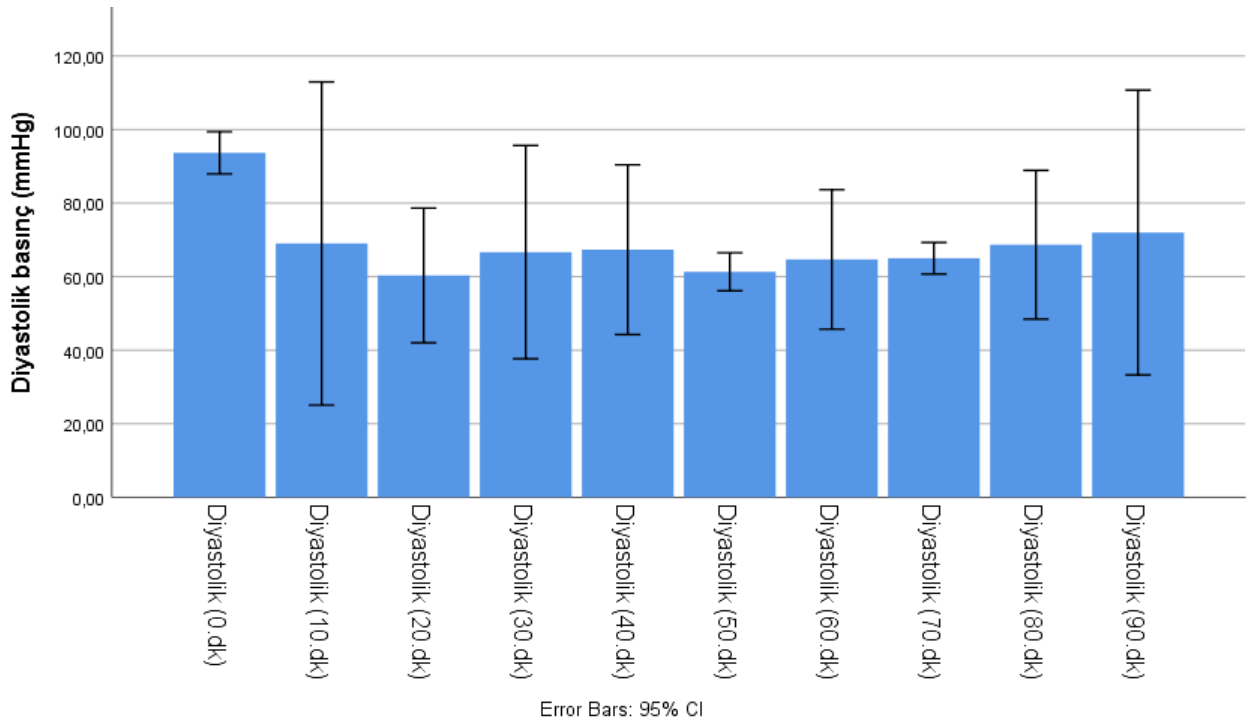
* $p < .05$, ** $p < .01$, Repeated Measure ANOVA, Çoklu karşılaştırma: LSD Testi

p^1 : Repeated Measure ANOVA (Tüm zamanlardaki diyastolik basınç değerleri arasında karşılaştırma)

p^2 : T0 değeri ile karşılaştırıldığında

Hastaların zamana bağlı olarak diyastolik kan basıncı değerleri arasında anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Farklılığın kaynağı incelendiğinde; hastaların 0. dakikadaki kan basıncı değerlerine göre, tüm zamanlarda diyastolik kan basıncı değerlerinde azalış görülmüştür.

Hastaların diyastolik kan basıncı değerlerinin zamana bağlı değişimleri Şekil 4’de gösterilmiştir.



Şekil 4. Hastaların Diyastolik Kan Basıncı Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimleri

Şekil 4 incelendiğinde; 0. dakikada ölçülen kan basıncı 10. dakikaya kadar azaldığı ancak, ondan sonraki zamanlarda ise diyastolik kan basıncı değerlerinin kısmen zamanla birlikte arttığı söylenebilir.

Hastaların kalp atım hızı değerlerinin zamana bağlı değişim ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 6’da gösterilmiştir

Tablo 6. Hastaların Kalp Atım Hızı Değerlerinin Karşılaştırılması

	Ort. $\pm$ S.S.	p^1	p^2
T0: Kalp Atım Hızı (0.dk)	78,10 $\pm$ 13,50	0,000**	-
T1: Kalp Atım Hızı (10.dk)	66,94 $\pm$ 9,22		,000**
T2: Kalp Atım Hızı (20.dk)	61,23 $\pm$ 8,54		,000**
T3: Kalp Atım Hızı (30.dk)	60,46 $\pm$ 8,51		,000**
T4: Kalp Atım Hızı (40.dk)	60,22 $\pm$ 8,62		,000**
T5: Kalp Atım Hızı (50.dk)	61,23 $\pm$ 8,69		,000**
T6: Kalp Atım Hızı (60.dk)	59,79 $\pm$ 8,59		,000**
T7: Kalp Atım Hızı (70.dk)	62,06 $\pm$ 7,52		,000**
T8: Kalp Atım Hızı (80.dk)	62,10 $\pm$ 7,26		,000**
T9: Kalp Atım Hızı (90.dk)	55,00 $\pm$ 5,29		,000**

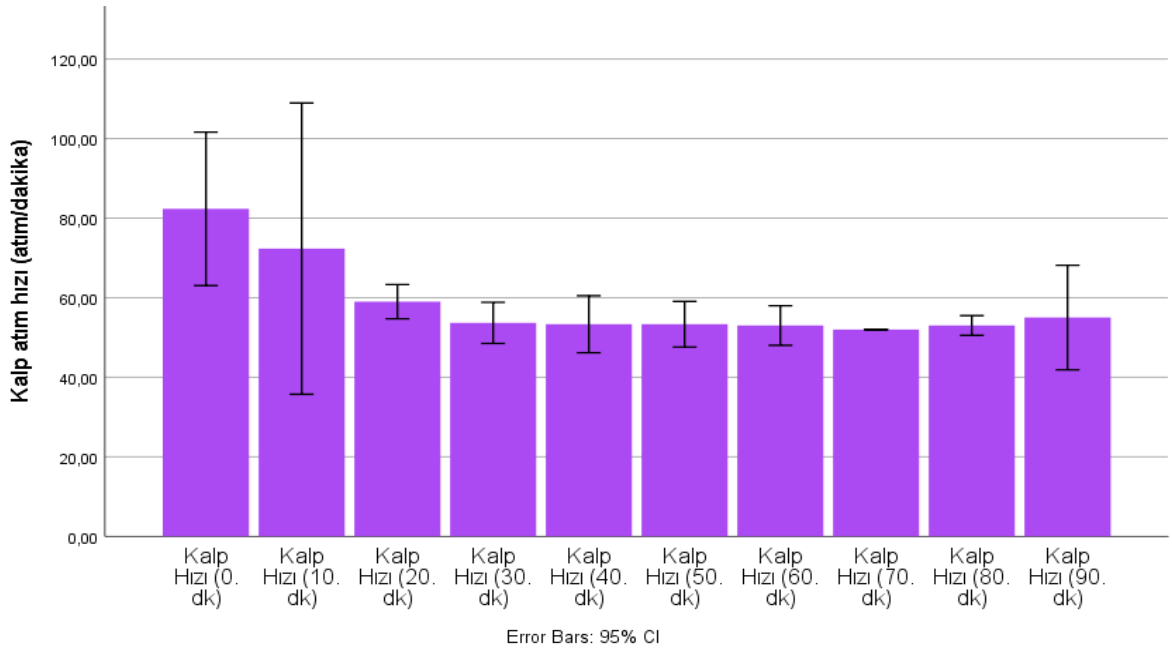
* $p < .05$, ** $p < .01$, Repeated Measure ANOVA, Çoklu karşılaştırma: LSD Testi

p^1 : Repeated Measure ANOVA (Tüm zamanlardaki kalp atım hızı değerleri arasında karşılaştırma)

p^2 : T0 değeri ile karşılaştırıldığında

Hastaların zamana bağlı olarak kalp atım hızı değerleri arasında anlamlı farklılık görülmüştür ($p < 0,05$). Farklılığın kaynağı incelendiğinde; hastaların 0. dakikadaki kan basıncı değerlerine göre, tüm zamanlarda diyastolik kan basıncı değerlerinde azalış görülmüştür. Ancak kalp atım hızının t2 zamanı sonrasında sabit hale geldiği görülmüştür.

Hastaların kalp atım hızı değerlerinin zamana bağlı değişimleri Şekil 5’de gösterilmiştir.



Şekil 5. Hastaların Kalp Atım Hızı Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimleri

Şekil 5 incelendiğinde; 0. dakikada ölçülen kalp atım hızı 10. ve 20. dakikaya kadar azaldığı ancak, ondan sonraki zamanlarda ise kalp atım hızı değerlerinin sabit kaldığı söylenebilir.

Hastaların SpO2 değerlerinin zamana bağlı değişim ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Hastaların Saturasyon Değerlerinin Karşılaştırılması

	Ort. $\pm$ S.S.	p^1	p^2
T0: Saturasyon (0.dk)	96,81 $\pm$ 1,56	0,000**	-
T1: Saturasyon (10.dk)	98,83 $\pm$ 0,83		,000**
T2: Saturasyon (20.dk)	98,75 $\pm$ 0,74		,000**
T3: Saturasyon (30.dk)	98,58 $\pm$ 0,89		,000**
T4: Saturasyon (40.dk)	98,57 $\pm$ 0,86		,000**
T5: Saturasyon (50.dk)	98,72 $\pm$ 0,70		,000**
T6: Saturasyon (60.dk)	98,83 $\pm$ 0,64		,000**
T7: Saturasyon (70.dk)	98,83 $\pm$ 0,62		,000**
T8: Saturasyon (80.dk)	98,90 $\pm$ 0,74		,000**
T9: Saturasyon (90.dk)	99,33 $\pm$ 0,58		,000**

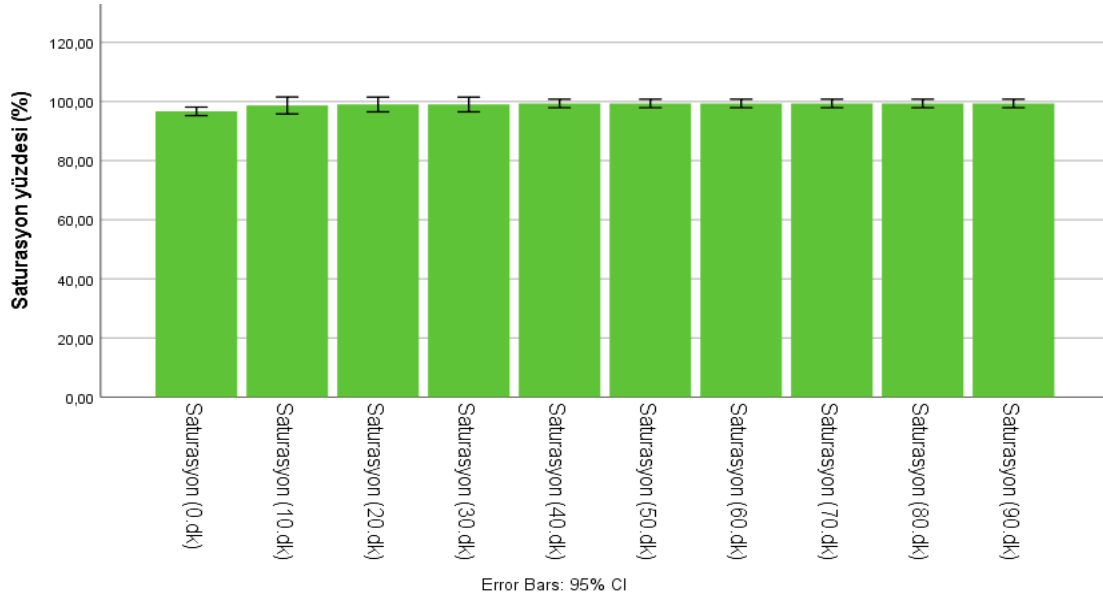
* $p < .05$, ** $p < .01$, Repeated Measure ANOVA, Çoklu karşılaştırma: LSD Testi

p^1 : Repeated Measure ANOVA (Tüm zamanlardaki saturasyon değerleri arasında karşılaştırma)

p^2 : T0 değeri ile karşılaştırıldığında

Hastaların zamana bağlı olarak SpO2 değerleri arasında anlamlı farklılık görülmüştür ($p < 0,05$). Farklılığın kaynağı incelendiğinde; hastaların 0. dakikadaki SpO2 değerlerine göre, tüm zamanlarda SpO2 değerlerinde artış görülmüştür. Ancak SpO2 değerlerinin t2 zamanı sonrasında sabit hale geldiği görülmüştür.

Hastaların saturasyon değerlerinin zamana bağlı değişimleri Şekil 6’da gösterilmiştir



Şekil 6. Hastaların Saturasyon Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimleri

Şekil 6 incelendiğinde; 0. dakikada ölçülen saturasyon değeri 10. dakikaya kadar arttığı, ancak ondan sonraki zamanlarda ise saturasyon değerlerinin sabit kaldığı söylenebilir.

Hastaların EtCO₂ değerlerinin zamana bağlı değişim ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. Hastaların EtCO₂ Değerlerinin Karşılaştırılması

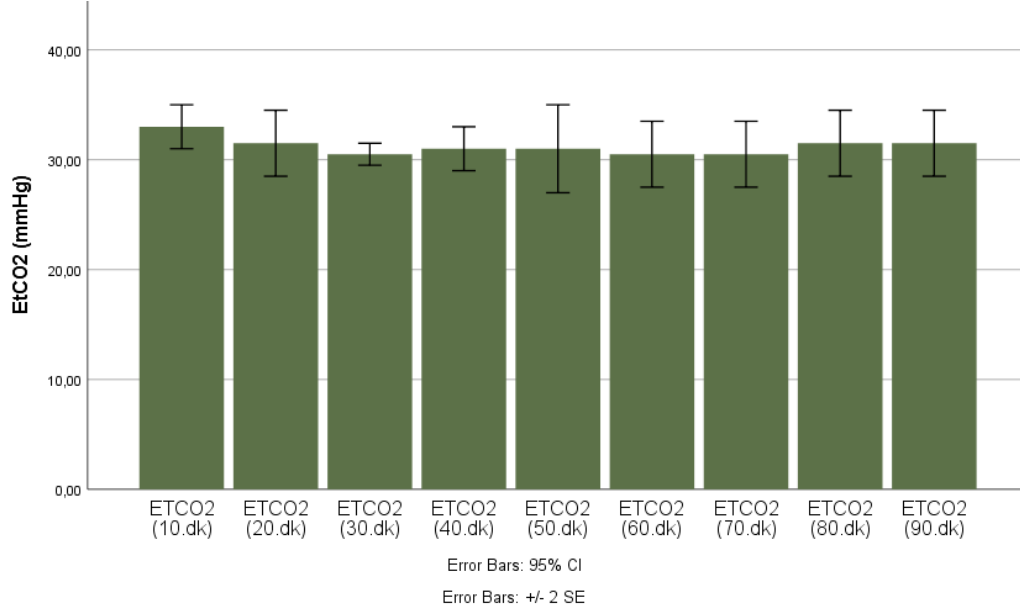
	Ort. ±S.S.	p ¹
T0: ETCO ₂ (10.dk)	32,06±1,87	0,056
T1: ETCO ₂ (20.dk)	31,24±1,67	
T2: ETCO ₂ (30.dk)	31,35±1,78	
T3: ETCO ₂ (40.dk)	31,31±1,88	
T4: ETCO ₂ (50.dk)	31,26±1,82	
T5: ETCO ₂ (60.dk)	30,50±1,25	
T6: ETCO ₂ (70.dk)	30,89±1,41	
T7: ETCO ₂ (80.dk)	30,90±1,45	
T8: ETCO ₂ (90.dk)	31,33±1,53	

*p<.05, **p<.01, Repeated Measure ANOVA

p1: Repeated Measure ANOVA (Tüm zamanlardaki ETCO₂ değerleri arasında karşılaştırma)

Hastaların zamana bağlı olarak $ETCO_2$ değerleri arasında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Bu sonuçlara göre, genel anestezi işlemi ve pozisyonun hastaların $ETCO_2$ değerlerini değiştirmede etkili olmadığı görülmüştür.

Hastaların $ETCO_2$ değerlerinin zamana bağlı değişimleri Şekil 7’de gösterilmiştir.



Şekil 7. Hastaların $ETCO_2$ Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimleri

Şekil 7 incelendiğinde; 10. dakikada ölçülen $ETCO_2$ değerinin çeşitli zamanlar boyunca sabit kaldığı söylenebilir.

Hastaların BIS değerlerinin zamana bağlı değişim ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. Hastaların BIS Değerlerinin Karşılaştırılması

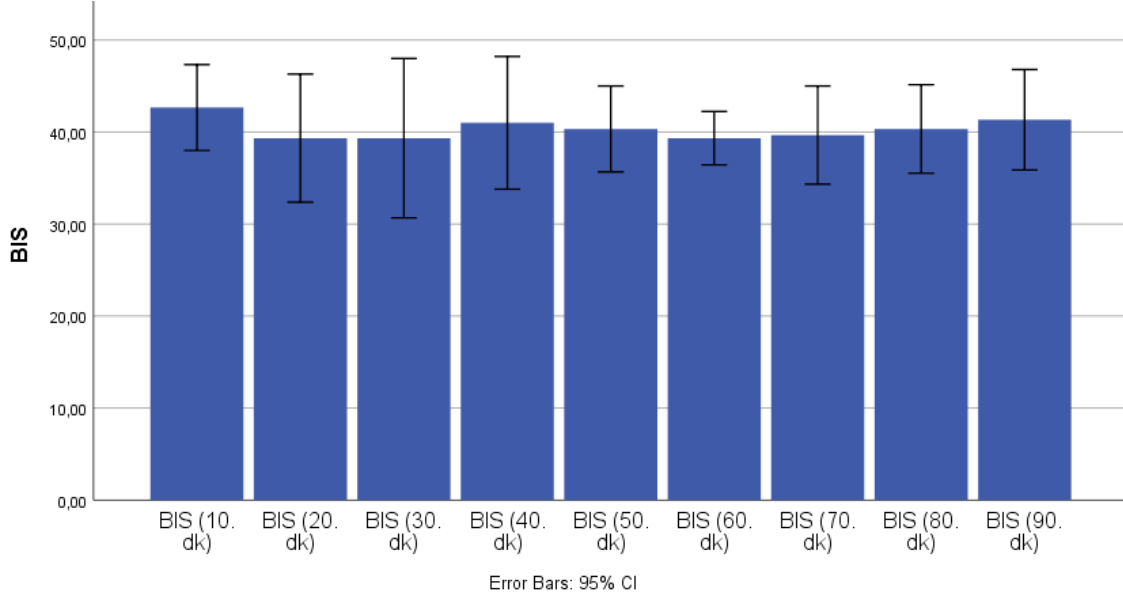
	Ort. $\pm$ S.S.	p^1
T0: BIS (10.dk)	40,98 $\pm$ 4,74	0,112
T1: BIS (20.dk)	40,40 $\pm$ 4,50	
T2: BIS (30.dk)	40,54 $\pm$ 4,02	
T3: BIS (40.dk)	41,24 $\pm$ 4,54	
T4: BIS (50.dk)	40,71 $\pm$ 4,13	
T5: BIS (60.dk)	40,67 $\pm$ 3,71	
T6: BIS (70.dk)	41,78 $\pm$ 4,18	
T7: BIS (80.dk)	42,80 $\pm$ 3,91	
T8: BIS (90.dk)	41,33 $\pm$ 4,73	

* $p<0,05$, ** $p<0,01$, Repeated Measure ANOVA

$p1$: Repeated Measure ANOVA (Tüm zamanlardaki BIS değerleri arasında karşılaştırma)

Hastaların zamana bağlı olarak BIS değerleri arasında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Bu sonuçlara göre, genel anestezi işlemi ve pozisyonun hastaların BIS değerlerini değiştirmede etkili olmadığı görülmüştür.

Hastaların BIS değerlerinin zamana bağlı değişimleri Şekil 8’de gösterilmiştir.



Şekil 8. Hastaların BIS Değerlerinin Zamana Bağlı Değişimler

Şekil 8 incelendiğinde; BIS değerlerinin zamanla aynı oranlarda kaldığı söylenebilir.

4.5. Hipertansiyon Olan ve Olmayan Hastaların Optik Sinir Kılıf Çaplarının Karşılaştırılması

Hipertansiyon olan ve olmayan hastaların optik sinir kılıfı çaplarının karşılaştırılması Tablo 10’da gösterilmiştir

Tablo 10. Hipertansiyon Olan ve Olmayan Hastaların Optik Sinir Kılıf Çaplarının Karşılaştırılması

	Hipertansiyon durumu		p
	Yok (n=41) Ort. ±S.S.	Var (n=11) Ort. ±S.S.	
Genel Anestezi Öncesi	5,50±0,46	5,56±0,61	0,683
Genel Anestezi Sonrası (3.dk)	5,72±0,48	5,75±0,63	0,840
Genel Anestezi Sonrası (5.dk)	5,73±0,45	5,83±0,50	0,524
Pozisyon verdikten sonra (3.dk)	5,90±0,49	5,93±0,43	0,890
Pozisyon verdikten sonra (5.dk)	6,01±0,48	6,10±0,46	0,599
Pozisyon düzelmeden önce	6,20±0,48	6,23±0,50	0,857
Derleme odasında	5,85±0,57	5,91±0,41	0,734

* $p<0,05$, ** $p<0,01$, p: Independent Sample T Testi

Hipertansiyon olan ve olmayan hastaların genel anestezi öncesi, genel anestezi sonrası (3.dk), genel anestezi sonrası (5.dk), pozisyon verdikten sonra (3.dk), pozisyon verdikten sonra (5.dk), pozisyon düzelmeden önce ve derleme odasında ölçülen optik sinir kılıf çapları arasında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

4.6. Kadın ve Erkek Hastaların Optik Sinir Kılıf Çaplarının Karşılaştırılması

Kadın ve erkek hastaların OSKÇ değerlerinin karşılaştırılması Tablo 11’de gösterilmiştir

Tablo 11. Kadın ve Erkek Hastaların Optik Sinir Kılıf Çaplarının Karşılaştırılması

	Cinsiyet		p
	Kadın (n=18) Ort. ±S.S.	Erkek (n=34) Ort. ±S.S.	
Genel Anestezi Öncesi	5,33±0,57	5,60±0,42	0,057
Genel Anestezi Sonrası (3.dk)	5,56±0,62	5,82±0,41	0,075
Genel Anestezi Sonrası (5.dk)	5,59±0,55	5,83±0,39	0,078
Pozisyon verdikten sonra (3.dk)	5,66±0,49	6,04±0,41	0,005**
Pozisyon verdikten sonra (5.dk)	5,78±0,52	6,16±0,39	0,004**
Pozisyon düzelmeden önce	5,96±0,48	6,34±0,43	0,005**
Derlenme odasında	5,59±0,50	6,00±0,51	0,008**

* $p<0,05$, ** $p<0,01$, p: Independent Sample T Testi

Kadın ve erkek hastaların genel anestezi öncesi, genel anestezi sonrası (3.dk) ve genel anestezi sonrası (5.dk) ölçülen OSKÇ’ ları arasında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Kadın ve erkek hastaların pozisyon verdikten sonra (3.dk), pozisyon verdikten sonra (5.dk), pozisyon düzelmeden önce ve derleme odasında ölçülen optik sinir kılıf çapları arasında anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$).

Kadın hastaların pozisyon verdikten sonra (3.dk), pozisyon verdikten sonra (5.dk), pozisyon düzelmeden önce ve derleme odasında ölçülen OSKÇ değerlerinin, erkek hastalarinkine göre düşük olduğu görülmüştür.

4.7. 44 Yaş Altı ve 44 Yaş Üstü Olan Hastaların Optik Sinir Kılıf Çaplarının Karşılaştırılması

44 yaş altı ve 44 yaş üstü olan hastaların optik sinir kılıfı çaplarının karşılaştırılması Tablo 12’de gösterilmiştir

Tablo 12. 44 Yaş Altı ve 44 Yaş Üstü Olan Hastaların Optik Sinir Kılıfı Çaplarının Karşılaştırılması

	Yaş		p
	44 yaş altı (n=26)	44 yaş ve üzeri (n=26)	
	Ort. ±S.S.	Ort. ±S.S.	
Genel Anestezi Öncesi	5,48±0,44	5,54±0,54	0,633
Genel Anestezi Sonrası (3.dk)	5,71±0,46	5,74±0,56	0,829
Genel Anestezi Sonrası (5.dk)	5,74±0,44	5,75±0,49	0,929
Pozisyon verdikten sonra (3.dk)	5,93±0,44	5,89±0,50	0,749
Pozisyon verdikten sonra (5.dk)	6,05±0,44	6,02±0,51	0,839
Pozisyon düzelmeden önce	6,23±0,46	6,18±0,50	0,688
Derlenme odasında	5,87±0,55	5,85±0,53	0,858

*p<.05, **p<.01, p: Independent Sample T Testi

44 yaş altı ve 44 yaş üstü olan hastaların genel anestezi öncesi, genel anestezi sonrası (3.dk), genel anestezi sonrası (5.dk), pozisyon verdikten sonra (3.dk), pozisyon verdikten sonra (5.dk), pozisyon düzelmeden önce ve derlenme odasında ölçülen OSKÇ’ leri arasında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

4.8. DM Olan ve DM Olmayan Hastaların Optik Sinir Kılıf Çaplarının Karşılaştırılması

DM olan ve DM olmayan olan hastaların optik sinir kılıfı çaplarının karşılaştırılması Tablo 13’de gösterilmiştir

Tablo 13. DM Olan ve DM Olmayan Hastaların Optik Sinir Kılıfı Çaplarının Karşılaştırılması

	DM durumu		p
	Yok (n=42) Ort. ±S.S.	Var (n=10) Ort. ±S.S.	
Genel Anestezi Öncesi	5,54±0,48	5,40±0,52	0,434
Genel Anestezi Sonrası (3.dk)	5,75±0,50	5,63±0,56	0,505
Genel Anestezi Sonrası (5.dk)	5,77±0,47	5,67±0,43	0,554
Pozisyon verdikten sonra (3.dk)	5,94±0,48	5,80±0,46	0,418
Pozisyon verdikten sonra (5.dk)	6,06±0,48	5,90±0,45	0,327
Pozisyon düzelmeden önce	6,24±0,47	6,04±0,48	0,231
Derleme odasında	5,90±0,55	5,68±0,44	0,242

*p<.05, **p<.01, p: Independent Sample T Testi

DM olan ve DM olmayan hastaların genel anestezi öncesi, genel anestezi sonrası (3.dk), genel anestezi sonrası (5.dk), pozisyon verdikten sonra (3.dk), pozisyon verdikten sonra (5.dk), pozisyon düzelmeden önce ve derleme odasında ölçülen OSKÇ değerleri arasında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

4.9. VKİ Değeri Normal ve Hafif Kilolu Hastaların Optik Sinir Kılıf Çaplarının Karşılaştırılması

VKİ değeri normal ve hafif kilolu hastaların OSKÇ' lerinin karşılaştırılması Tablo 14'de gösterilmiştir

Tablo 14. VKİ Değeri Normal ve Hafif Kilolu Hastaların Optik Sinir Kılıf Çaplarının Karşılaştırılması

	VKİ durumu		p
	Normal (n=10) Ort. ±S.S.	Hafif kilolu (n=42) Ort. ±S.S.	
Genel Anestezi Öncesi	5,34±0,50	5,55±0,48	0,224
Genel Anestezi Sonrası (3.dk)	5,57±0,51	5,76±0,50	0,278
Genel Anestezi Sonrası (5.dk)	5,61±0,54	5,78±0,44	0,294
Pozisyon verdikten sonra (3.dk)	5,75±0,51	5,95±0,46	0,237
Pozisyon verdikten sonra (5.dk)	5,84±0,51	6,08±0,46	0,153
Pozisyon düzelmeden önce	6,11±0,53	6,23±0,47	0,494
Derleme odasında	5,67±0,65	5,90±0,50	0,216

*p<.05, **p<.01, p: Independent Sample T Testi

VKİ değeri normal ve hafif kilolu hastaların genel anestezi öncesi, genel anestezi sonrası (3.dk), genel anestezi sonrası (5.dk), pozisyon verdikten sonra (3.dk), pozisyon verdikten sonra (5.dk), pozisyon düzelmeden önce ve derlenme odasında ölçülen OSKÇ' leri arasında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).



5. TARTIŞMA

Bu çalışmada RIRS operasyonlarında hastalara uygulanan litotomi pozisyonunun OSKÇ üzerine etkisi ölçülerek, indirekt olarak kafa içi basıncındaki değişiklikler ile ilişkisi incelendi. Sonuç olarak ise uygulanan pozisyonun OSKÇ üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artışa neden olduğu belirlenmiştir. Erkek cinsiyet ile VKİ hafif kilolu olan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı olmasa da OSKÇ artışının daha fazla olduğu görülmüştür. Operasyon sonunda, pozisyon düzeltildikten sonra OSKÇ artışlarında azalma olduğu ancak bazal değerlerine göre yüksek kaldığı saptanmıştır.

RIRS, böbrek taşı tedavisi amacıyla uygulanan düşük morbidite ve hastane yatışı oranlarına sahip minimal invaziv cerrahi işlemdir. Bu nedenle endikasyon alanları geniş kontrendikasyon alanları ise kısıtlıdır [17]. Gebelerde ve çocuklarda dahi güvenle uygulanabilir [20, 21]. Komplikasyon oranları düşük olmakla beraber en sık görülen komplikasyon postoperatif enfeksiyondur. Bunu önlemek amacıyla hastalara preoperatif tam idrar tetkiki ve idrar kültürü testleri yapılmakta ve tek doz profilaktik antibiyotik uygulanmaktadır [23].

RIRS operasyonu sırasında, cerrahi alana ulaşımı kolaylaştırmak amacıyla hastalara litotomi pozisyonu uygulanmaktadır. Litotomi pozisyonunda alt ekstremiteler elevasyonu takiben fleksiyon ve abduksiyona alınarak bacak tahtalarının üzerine konularak sabitlenir. Ayakların elevasyonu ile alt ekstremitelerdeki intravasküler volüm santrale doğru hareket ederek, atriyal dolum basıncının artmasını sağlamaktadır. Bu artış miyokardiyal disfonksiyonu olmayan hastalarda kardiyak output artışına ve sistolik kan basıncında yükselmeye neden olarak internal karotid arterde kan akımının artmasına neden olur. Serebral kan akımının artması kafa içi basınç artışının en önemli nedenlerinden biridir [5].

İntrakraniyal basınç, genellikle statik bir değer olarak verilse de, gerçekte arteriyel ve venöz kan basıncı, vücut pozisyonu ve peritoneal basınçtan etkilenen dinamik bir değerdir [83]. Santral sinir sisteminde, artan kafa içi basıncı kompanse eden mekanizmalar bulunmaktadır. Monro-Kellie hipotezine göre kafa içindeki bölmeler sıkıştırılamaz ve bir kompartmandaki hacim artışı diğer kompartmandaki hacim azalmasına neden olur [84]. Böylelikle belli bir düzeye kadar artan kafa içi

basınç (tümörler, travma, subaraknoid kanama, cerrahi, pnömoperitonyum) tolere edilebilmekte fakat daha fazla artan basınç düzeylerinde patolojik sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

İntrakraniyal subaraknoid boşlukla bağlantısı nedeniyle optik sinir kılıf çapı, BOS basınç değişikliklerinden etkilenir. İntrakraniyal basınç değişikliklerini saptamak amacıyla ultrason eşliğinde optik sinir kılıf çapı ölçümü, hızlı ve kolay uygulanan maliyeti düşük noninvaziv ölçüm tekniğidir [85]. Ohle ve ark. [86] OSKÇ ultrasonografisi ile BT'yi karşılaştırdıkları sistematik derleme ve meta analizlerinde, %95,6 duyarlılık ve %92,3 özgüllük ile OSKÇ' nin artmış kafa içi basıncı tespit etmekte son derece başarılı olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada da litotomi pozisyonunun kafa içi basınca etkisini görmek amacıyla bu ölçüm yöntemi kullanılmıştır.

Tayal ve ark. [87] akut kafa travması olan hastalarda kranial BT'de görülen artmış KİB bulgularını OSKÇ ölçümü ile doğru değerlendirebilmek için, ölçüm öncesi yatak başı ultrasonografi deneyimi olan hekimlerin 10 tarama, ultrasonografi deneyimi olmayan hekimlerin ise 25 tarama yapması gerektiğini belirtmişlerdir. Ballantyne ve ark. [81] OSKÇ ultrasonografik ölçümlerinde ortalama gözlemciler arası değişimin $\pm 0,2$ mm olduğunu, bu ölçümün, kolay öğrenilen, tekrarlanabilir bir teknik olduğunu ve inceleme tekniğinin standardizasyonunun önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da standardizasyonun sağlanması için tüm ölçümler 25'ten fazla OSKÇ ölçümü yapmış aynı hekim tarafından yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda sağ ve sol göz arasında anlamlı bir fark saptanmadığından bizim çalışmamızda her iki gözün horizontal ve vertikal düzlemde yapılan 4 ölçümünün ortalaması OSKÇ değeri olarak kaydedilmiştir [88, 89].

Kishk ve ark. [90] klinik testler ve görüntülemelerle tanı konulmuş idiyopatik intrakraniyal hipertansiyonu (İİH) olan 99 kadını 35 sağlıklı gönüllüyle karşılaştırdıkları çalışmada, kontrol grubunda ortalama başlangıç OSKÇ 5.5 mm ve İİH olan hastalarda 6.57 mm olarak ölçülmüştür. Maude ve ark. [88] yaptıkları çalışmada ortalama başlangıç OSKÇ değerini 4.41 mm belirlemişler, Chan ve ark. [91]' nin çalışmasında ise başlangıç OSKÇ 4,05 mm olarak bulunmuştur.

Kimberly ve ark. [92] OSKÇ ve KİB arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için yaptıkları çalışmalarında, OSKÇ >5 mm sınır değerinin, %88 duyarlılık ve %93

özellik ile 20 cmH₂O'dan yüksek KİB değerini saptamada başarılı olduğunu belirtmişlerdir. Geeraerts ve ark. [82], 20 mmHg üzerindeki intrakraniyal basınçların öngörülmesini sağlayan OSKÇ sınır değerinin 5.7-6.0 mm olduğunu ve bu seviyenin üzerindeki OSKÇ' nin intrakraniyal hipertansiyon ile uyumlu olduğunu ileri sürmüşlerdir. Yine Geeraerts ve ark. [93] yaptıkları başka bir çalışmada ise OSKÇ 5.86 mm' den küçükse kafa içi basıncı yükseltme olasılığının çok düşük olacağı sonucuna varmışlardır. Bizim çalışmamızda ölçülen ortalama başlangıç OSKÇ 5.5 mm, en yüksek ortalama OSKÇ değeri operasyon sonunda litotomi pozisyonu düzeltilmeden önce 6.2 mm olarak ölçülmüştür. Çalışmalardaki OSKÇ değerleri arasındaki bu farklılığın etnik çeşitlilik ve genetik farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir [90, 91, 94].

Miyabe ve ark. [95] spinal anestezi sonrası litotomi ve baş aşağı pozisyonun kan basıncına etkilerini araştırdıkları çalışmada, litotomi pozisyonunun baş aşağı pozisyona göre kan basıncını artırmada ve hemodinamiyi korumada daha etkili olduğunu bulmuşlardır. Bunun sebebini hastaya litotomi pozisyonu verildikten sonra alt ekstremitelerde toplanmış venöz kanın kalbe doğru yer değiştirmesi ve art yükü artırması olarak açıklamışlardır.

Alt ekstremitte kompartman sendromu, litotomi pozisyonunun nadir fakat ciddi komplikasyonlarından biridir. Litotomi pozisyonu verilirken uygulanan prosedürlerin bir sonucu olarak alt ekstremitelerde artmış kompartman basıncı ve arteriyel dolaşımın basıya maruz kalması ile hipoperfüzyon gelişmesi kompartman sendromuna zemin hazırlamaktadır [96, 97]. Ayrıca litotomi pozisyonu verilen hastalarda intraabdominal organların sefafe doğru yer değiştirmesi ve diyaframa yansıyan basıncın artması ile intraabdominal kompartmandaki basınç da artar [5]. Birçok çalışmada, vücuttaki dört temel kompartmandaki (baş, göğüs, karın ve ekstremiteler) basınç değişikliklerinin kompartmanlar arası iletildiği ve farklı bölgedeki organ hasarlarına neden olabileceği kanıtlanmıştır (polikompartman sendromu) [98-100]. Beşir ve ark. [101] yaptıkları bir çalışmada, alt ekstremitte ortopedik ameliyatlarında kanama önleyici olarak kullanılan turnikenin, uzun süreli kullanımına bağlı gelişen bölgesel ve sistemik komplikasyonlar arasında KİB artışının da yer aldığını belirtmişlerdir. Turnike şişirilmesini takiben ölçülen ortalama OSKÇ değerlerinde artış bulmuşlar ve turnike süresi 67,5 dakikanın üzerinde olan hastalarda OSK $\geq$ 5 mm olduğunu vurgulamışlardır. Bizim çalışmamızda da, yapılan çalışmalarla korele olarak ortalama OSKÇ ölçümleri litotomi pozisyonunu

takiben anlamlı olarak artış göstermiş ve en yüksek değerler pozisyon düzeltilmeden önce ölçülmüştür.

Montorfano ve ark. [102] farklı klinik ortamlarda ölçülen OSKÇ'yi karşılaştırdıkları sistematik derleme ve meta analizlerinde, yoğun bakım ünitesi, acil servis, klinik ve ameliyathanede ölçülen OSKÇ değerlerinde anlamlı farklılıklar bulmuşlardır. Ameliyathane ve yoğun bakım ünitelerinde sedasyon uygulamasının bu farklılıklara neden olabileceğini düşünmüşlerdir. Biz de çalışmamıza katılan tüm hastalara sedasyon uygulayarak optimal koşulları sağlamaya çalıştık.

Cardim ve ark. [103] 122 sağlıklı yetişkinde ve 95 travmatik beyin hasarı olan hastada yaptıkları çalışmada, OSKÇ ile yaş ve cinsiyet arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Sağlıklı gönüllülerde ileri yaş ve erkek cinsiyette OSKÇ daha yüksek değerde ölçülmüşken travmatik beyin hasarı olan hastalarda cinsiyete göre anlamlı bir fark bulunamamış ve OSKÇ değeri ile hastaların yaşları arasında korelasyon saptanmamıştır. Avcı ve ark. [104] yaşlı hastalarda yaptıkları bir çalışmada, OSKÇ ile yaş ve cinsiyet arasında bir ilişki bulunmadığını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda erkek cinsiyette özellikle pozisyon sonrası anlamlı artış görülmüş fakat hastaların yaşları ile OSKÇ değerleri arasında anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır. Bu çalışmaların sonuçlarındaki tutarsızlığın sebebinin, OSKÇ ortalama ve üst sınır değerlerinde olduğu gibi etnik çeşitlilik ve genetik farklılıklara bağlı olabileceği kanaatindeyiz.

Zheng ve ark. [105] 145 sağlıklı yetişkinde yüksek çözünürlüklü MRG kullanarak yaptıkları bir çalışmada OSKÇ ile VKİ arasında anlamlı korelasyon bulmuşlardır. İntrakraniyal basınç monitörizasyonu sırasında VKİ etkilerinin OSKÇ ile birlikte dikkate alınması gerektiğini vurgulamışlardır. Fernando Dip ve ark. [106] obez hastalarda yaptıkları çalışmada ise OSKÇ ortalama değerinin obez hastalarda obez olmayanlara göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda VKİ normal ve hafif kilolu olarak ayrılan hasta gruplarında OSKÇ değerleri arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bunun sebebinin çalışmamızdaki hastaların tümünün VKİ<30 kg/m² olduğundan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Maissan ve ark. [107] travmatik beyin hasarı geçirmiş yoğun bakım ünitesinde yatmakta olan hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada trakea manipülasyonu sırasında OSKÇ' de artış olduğunu, trakeal manipülasyon durdurulduğunda ise KİB ve OSKÇ

'nin normal seviyelere döndüğünü saptamışlardır. Bizim çalışmamızda genel anestezi öncesi ölçülen OSKÇ 5,5 mm iken genel anesteziyi takiben LMA yerleştirilmesi sonrası OSKÇ 3. dk da 5,73 mm, 5. dk ise 5,75 mm olarak ölçülmüştür. İstatistiksel olarak anlamlı olan bu yüksekliğin sebebinin hava yolu manipülasyonu sonucu sempatik sinir sisteminin uyarısına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Serebral otoregülasyonun korunduğu sağlıklı bireylerde, ortalama arter basıncında (OAB) azalma olması halinde, serebral damarlardaki vazodilatasyon yoluyla serebral kan hacmi artarak kafa içi basınçta bir artışa yol açar [108]. Maissen ve ark. [109] da arteriyel kan basıncı ve KİB arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada, arteriyel kan basıncı artışların vazokonstriksiyon sonucu KİB de azalmaya yol açtığını belirtmişlerdir. Yapılan birçok çalışmada OAB ile KİB arasında güçlü bir ilişki olduğu doğrulanmıştır [110, 111].

Bizim çalışmamızda genel anestezi öncesi ve genel anesteziden uyanma aşamalarında sistolik ve diyastolik kan basınçları ve kalp hızında anlamlı artışlar görülmüş ancak ameliyat süresince genel anestezi altında OSKÇ ölçüm zamanlarında kan basınçları ve kalp hızı arasında anlamlı farklılık görülmemiştir. Bu artışların genel anestezi öncesi hastanın transferi ve derlenme odasındaki bekleme süresiyle ilişkili olarak preoperatif anksiyeteye bağlı olabileceğini düşündüğümüzden hastalara genel anestezi öncesi sedasyon uygulanmıştır. Genel anesteziden uyanma aşamasındaki sistolik kan basıncı artışlarının ise inhalasyon anesteziklerinin kesilmesi sonrası sempatik sinir sisteminin aktive olması nedeniyle olabileceğini düşünmekteyiz. Ameliyat süresince genel anestezinin yetersiz kalması sonucu hastaların ameliyat sırasında uyanmalarını ve hemodinaminin bozulmasını engellemek amacıyla hastalara BIS monitörizasyonu uygulanmış, BIS değerleri ameliyat süresince sabit bir aralıkta takip edilmiştir.

Genel anesteziden uyanma durumundaki hastalarda EtCO₂ birikebilmektedir. CO₂, orta ve şiddetli kafa travması olan hastalarda bile KİB'i etkileyen majör bir faktör olarak bilinir [112]. Güçlü bir vazoaktif olan PaCO₂ artışı ile birlikte serebral vazodilatasyon meydana gelmekte, serebral kan hacmi artarak KİB'i arttırmaktadır [113]. PaCO₂, sistemik CO₂ konsantrasyonunun daha kesin bir göstergesi olsada, yalnızca aralıklı arter örnekleme ile elde edilebilir, bu da genel anestezi boyunca sürekli izlemeyi zorlaştırır. EtCO₂ genel anestezi sırasında rutin olarak izlenir ve şiddetli beyin travması olanlarda bile PaCO₂ ile iyi bir korelasyon gösterir [114, 115].

Kim ve ark.[116] genel anestezi altında hiperventilasyon uygulaması ile meydana gelen EtCO₂ değişikliklerine paralel olarak OSKÇ' nin dinamik olarak değiştiğini göstermişler, CO₂ değişikliği ile giden durumlarda, KİB'i yakın takip etmenin yararlı olabileceğini belirtmişlerdir. Kim S. Ve ark.'nın [117] yaptıkları başka bir çalışmada ise, KİB değişikliklerinin EtCO₂ değişiklikleriyle yakın ilişkili olduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda standardizasyonun sağlanması amacıyla ameliyat süresince mekanik ventilatör ile idame anestezi maddelerin ayarları yapılarak ve BIS monitörizasyonu uygulanarak EtCO₂ değerlerinin sabit bir aralıkta kalması sağlanmıştır.

Kan basıncı, normal günlük aktiviteler sırasında belirgin şekilde değişir, bu değişikliklere yeterince yanıt vermek için, serebral arteriol direnci intravasküler basınca göre ayarlanır. Bu dengeleyici mekanizma sayesinde serebral kan akışı ve KİB, geniş kan basıncı değişikliklerine rağmen sabit kalır [118]. Hipertansiyon (HT), bu serebral otoregülasyonu olumsuz etkilediği bilinen engellenebilir risk faktörleri arasında yer almaktadır [119]. Roque ve ark. [120] hipertansif hastalarda OSKÇ ile KİB artışını saptamayı hedefledikleri çalışmalarında, OSKÇ ≥ 5 mm olarak tespit edilen hastalar için kan basıncı sınır değerini 166/82 mm Hg (sistolik/diastolik) olarak bulmuşlardır. Singh ve ark. [121] gebeler üzerinde yaptıkları bir çalışmada, pre-eklampsi tanısı alan gebelerde ortalama OSKÇ değerinin sağlıklı gebelere göre anlamlı olarak yüksek olduğunu belirtmişler ve şiddetli pre-eklampsinin eklampsiye ilerleme riski için sınır OSKÇ değerini 5,7 mm olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda ek hastalık olarak HT tanısı olan hastalarda tüm zamanlarda OSKÇ değerleri HT tanısı olmayan hastalara göre yüksek ölçülmüştür ancak bu yükseklik istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu sonucun hastaların düzenli antihipertansif tedavi almalarına bağlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızdaki ek hastalıklardan bir diğeri olan diabetes mellitus (DM), akut ve kronik dönemde pek çok komplikasyona neden olabilen metabolik bir hastalıktır. Diyabetin gelişmesi ve/veya metabolik regülasyonun bozulması ile sinir lifi tabakası kalınlığı azalır. Diyabetik retinopatide klinik tablo gelişmeden dahi sinir lifi tabakasının kalınlığı azalabilmektedir. Yüksek kan şekeri seviyeleri, yüksek bir retinal glikoz seviyesine neden olarak, diyabetik retinopati gelişiminden önce hipoksiye bağlı nöronal iskemiye katkıda bulunabilir. Diyabetik hastalarda optik sinir çapı ve OSKÇ'nin ölçülmesi, klinik nöropati veya retinopati gelişimini erken tahmin etmek için

önemlidir [122]. Eda Erol ve ark. [123] DM 'nin akut hiperglisemik komplikasyonlarından biri nedeniyle acil servise başvuran hastalarda yaptıkları çalışmada, tedavi öncesi ortalama OSKÇ değerlerinin sağlıklı erişkinlerle benzer olduğunu ve hastalığın şiddeti ile değişmediğini belirtmişlerdir. Tedavi sonrası artan OSKÇ değerlerinin ise tedavide verilen yüksek sıvı volümlerine bağlı olabileceğini düşünmüşlerdir. Osman ve ark.'nın [124] yaptıkları çalışmada ise kronik DM hastalarında diyabetin süresi ile OSKÇ arasında anlamlı bir negatif korelasyon bulunmuş, DM süresi arttıkça sağ ve sol gözde ortalama OSKÇ'de azalma olduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda DM olan hastaların ortalama OSKÇ değerleri tüm zamanlarda DM olmayan hastalara göre düşük ölçülmüş ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu amaçla yapılacak çalışmalarda DM süreleri kayıt altına alındığında daha anlamlı bir fark çıkabileceği kanaatindeyiz.

Çalışmamızın kısıtlılıkları arasında hasta sayımızın kısmen az oluşu (n=52) ve tek merkezli bir çalışma olması bulunmaktadır. Hastalar bir göz hekimi tarafından preoperatif dönemde muayene edilmemiştir. Bu sebeple hastalarda tanı konulmamış bir göz patolojisi bulunma ihtimali vardır. Bir başka kısıtlılık olarak hastaların en son OSKÇ'leri derlenme odasında ölçülmüş olup başlangıç değerlerinden yüksek bulunmuştur. Postoperatif dönemde hastaların yatarak tedavi gördükleri klinik servislerde yapılacak ölçümlerde OSKÇ değerlerinin başlangıç değerlerine geri dönebileceğini düşünmekteyiz.

6. SONUÇ

Standart litotomi pozisyonu verilen 52 hastada çeşitli zaman aralıklarında ultrason kullanılarak yapılan ortalama OSKÇ ölçümleri ile, pozisyonun KİB 'e etkisini araştırdığımız çalışmamızda, OSKÇ değerleri pozisyon verildikten sonra anlamlı olarak artmış ve pozisyon düzeltilmeden önce en yüksek seviyelerine ulaşmıştır. Genel anestezi sonlandırıldıktan sonra spontan göz açıklığı bulunan, vitalleri stabil, desature olmayan ve sözel uyarana yanıt veren hastalar derlenme odasına alınmıştır. Derlenme odasında yapılan son ölçümlerde (t7) hastaların OSKÇ değerleri anlamlı olarak azalmış ancak ilk ölçüm değerine (t1) ulaşamamıştır.

Hastaların cinsiyet, yaş, ASA skoru, ek hastalık, DM durumu, HT durumu, sigara içme durumu ve VKİ değerlerine göre OSKÇ' leri arasında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). İstatiksel olarak farklılık görülmesede, erkeklerin, ASA II skorlu olanların, DM olmayanların ve hafif kilolu olan hastaların OSKÇ değerlerinin yüksek olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak; litotomi pozisyonu KİB artışına neden olabilmektedir. Bu sebeple litotomi pozisyonunda yapılacak ameliyatların süresi mümkün olduğunca kısa tutulmalı ve ameliyat süresince kan basıncı, EtCO₂, BIS değerleri yakın takip edilerek sabit bir aralıkta tutulmalıdır.

7. KAYNAKLAR

1. Zheng, C., et al., *Retrograde intrarenal surgery versus percutaneous nephrolithotomy for treatment of renal stones > 2 cm: a meta-analysis*. Urologia Internationalis, 2014. **93**(4): p. 417-424.
2. Alhajress, G., et al., *Distal sciatic neuropraxia secondary to lithotomy position: A case report and literature review*. Urology Case Reports, 2023. **48**: p. 102366.
3. Fetter, T.R., et al., *Statistical Analysis of Patients with Ureteral Calculi*. JAMA, 1963. **186**(1): p. 21-23.
4. Smith, R.D. and A. Patel, *Impact of flexible ureterorenoscopy in current management of nephrolithiasis*. Current Opinion in Urology, 2007. **17**(2): p. 114-119.
5. Choi, S., et al., *The effects of the exaggerated lithotomy position for radical perineal prostatectomy on respiratory mechanics*. Anaesthesia, 2006. **61**(5): p. 439-443.
6. Cunningham, A.J. and S.J. Brull, *Laparoscopic cholecystectomy: anesthetic implications*. Anesthesia & Analgesia, 1993. **76**(5): p. 1120-1133.
7. Chin, J.-H., et al., *Sonographic optic nerve sheath diameter as a surrogate measure for intracranial pressure in anesthetized patients in the Trendelenburg position*. BMC anesthesiology, 2015. **15**(1): p. 1-6.
8. Robba, C., et al., *Optic nerve sheath diameter measured sonographically as non-invasive estimator of intracranial pressure: a systematic review and meta-analysis*. Intensive care medicine, 2018. **44**: p. 1284-1294.
9. Alan, C., H. Koçoglu, and A. Ersay, *Retrograde intrarenal surgery: technic, clinical results, tips and tricks*. The New Journal of Urology. 2011; 6: 32, 2011. **41**.
10. Huffman, J.L., D.H. Bagley, and E.S. Lyon, *Extending cystoscopic techniques into the ureter and renal pelvis: experience with ureteroscopy and pyeloscopy*. Jama, 1983. **250**(15): p. 2002-2005.
11. Marshall, V.F., *Fiber optics in urology*. The Journal of urology, 1964. **91**(1): p. 110-114.
12. Dasgupta, R., et al., *The evolution of ureteroscopy*. 2007, Wiley Online Library. p. 720-722.
13. Basillote, J.B., et al., *Ureteroscopes: flexible, rigid, and semirigid*. Urologic Clinics, 2004. **31**(1): p. 21-32.
14. Geavlete, P., R. Multescu, and B. Geavlete, *Pushing the boundaries of ureteroscopy: current status and future perspectives*. Nature Reviews Urology, 2014. **11**(7): p. 373-382.
15. Oberlin, D.T., et al., *Contemporary surgical trends in the management of upper tract calculi*. The Journal of urology, 2015. **193**(3): p. 880-884.
16. Van Cleynenbreugel, B., Ö. Kılıç, and M. Akand, *Retrograde intrarenal surgery for renal stones-Part 1*. Turkish journal of urology, 2017. **43**(2): p. 112.
17. Kılıç, Ö., M. Akand, and B. Van Cleynenbreugel, *Retrograde intrarenal surgery for renal stones-Part 2*. Turkish journal of urology, 2017. **43**(3): p. 252.
18. Zeng, G., et al., *International Alliance of Urolithiasis guideline on retrograde intrarenal surgery*. BJU international, 2023. **131**(2): p. 153-164.
19. Guzel, O., et al., *Retrograde Intrarenal Surgery is equally efficient and safe in patients with different American Society of Anesthesia physical status*. Renal Failure, 2016. **38**(4): p. 503-507.
20. Semins, M.J., B.J. Trock, and B.R. Matlaga, *The safety of ureteroscopy during pregnancy: a systematic review and meta-analysis*. The Journal of urology, 2009. **181**(1): p. 139-143.

21. Tan, A., et al., *Uteroscopy for pediatric urolithiasis: an evolving first-line therapy*. Urology, 2005. **65**(1): p. 153-156.
22. Xie, Y., et al., *The Use of Low-Dose Ct with Adaptive Statistical Iterative Reconstruction for the Diagnosis of Urinary Calculi*. Radiation Protection Dosimetry, 2020. **190**(2): p. 200-207.
23. Wolf, J.S., et al., *Best practice policy statement on urologic surgery antimicrobial prophylaxis*. The Journal of urology, 2008. **179**(4): p. 1379-1390.
24. Deng, T., et al., *Antibiotic prophylaxis in ureteroscopic lithotripsy: a systematic review and meta-analysis of comparative studies*. BJU international, 2018. **122**(1): p. 29-39.
25. Pearle, M., *My approach to using prophylactic antibiotics in patients undergoing ureteroscopic stone removal with a negative baseline urine culture. Published in urology expert opinion*. Published in urology expert opinion, 2015.
26. Amin, M., *Antibacterial prophylaxis in urology: a review*. The American journal of medicine, 1992. **92**(4): p. S114-S117.
27. Culkin, D.J., et al., *Anticoagulation and antiplatelet therapy in urological practice: ICUD/AUA review paper*. The Journal of urology, 2014. **192**(4): p. 1026-1034.
28. Luo, Z., et al., *Comparison of retrograde intrarenal surgery under regional versus general anaesthesia: a systematic review and meta-analysis*. International Journal of Surgery, 2020. **82**: p. 36-42.
29. Rodgers, A., et al., *Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials*. Bmj, 2000. **321**(7275): p. 1493.
30. Bosio, A., et al., *Retrograde intra-renal surgery under spinal anesthesia: the first large series*. Minerva Urologica e Nefrologica= The Italian Journal of Urology and Nephrology, 2018. **70**(3): p. 333-339.
31. Baran, O., et al., *Retrograde intrarenal surgery for stone disease under spinal anaesthesia, a minimally invasive technique. A retrospective analysis of 1467 cases*. Actas Urológicas Españolas (English Edition), 2019. **43**(5): p. 248-253.
32. Rukin, N.J., et al., *Tips and tricks of ureteroscopy: consensus statement Part I. Basic ureteroscopy*. Central European Journal of Urology, 2015. **68**(4): p. 439.
33. Manzo, B.O., et al., *Radiation-free flexible ureteroscopy for kidney stone treatment*. Arab Journal of Urology, 2019. **17**(3): p. 200-205.
34. Wason, S.E., et al., *Uteroscopy*, in StatPearls. 2023, StatPearls Publishing Copyright © 2023, StatPearls Publishing LLC.: Treasure Island (FL).
35. Leslie, S.W. and H. Sajjad, *Double J placement methods comparative analysis*. 2018.
36. Georgescu, D., et al., *Intraoperative complications after 8150 semirigid ureteroscopies for ureteral lithiasis: risk analysis and management*. Chirurgia (Bucur), 2014. **109**(3): p. 369-374.
37. Ibrahim, A.K., *Reporting ureteroscopy complications using the modified clavier classification system*. Urology annals, 2015. **7**(1): p. 53.
38. Grosso, A.A., et al., *Intraoperative and postoperative surgical complications after ureteroscopy, retrograde intrarenal surgery, and percutaneous nephrolithotomy: a systematic review*. Minerva Urology and Nephrology, 2021. **73**(3): p. 309-332.
39. Silva Simões Estrela, J.R., et al., *Arterio-caliceal fistula: a life-threatening condition after retrograde intrarenal surgery*. Journal of Endourology Case Reports, 2020. **6**(3): p. 241-243.
40. Choi, T., et al., *Massive retroperitoneal hematoma as an acute complication of retrograde intrarenal surgery: A case report*. World Journal of Clinical Cases, 2021. **9**(16): p. 3914.

41. Peng, L., et al., *A quick stone component analysis matters in postoperative fever: a propensity score matching study of 1493 retrograde intrarenal surgery*. World Journal of Urology, 2021. **39**: p. 1277-1285.
42. Chugh, S., et al., *Predictors of urinary infections and urosepsis after ureteroscopy for stone disease: a systematic review from EAU section of urolithiasis (EULIS)*. Current urology reports, 2020. **21**: p. 1-8.
43. Singer, M., et al., *The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3)*. Jama, 2016. **315**(8): p. 801-810.
44. Jung, H., B. Nørby, and P. Jörn Osther, *Retrograde intrarenal stone surgery for extracorporeal shock-wave lithotripsy-resistant kidney stones*. Scandinavian journal of urology and nephrology, 2006. **40**(5): p. 380-384.
45. Shah, O. and E. Hyams, *Access to the ureter: Flexible ureteroscopy*. Smith's Textbook of Endourology, 2012: p. 402-411.
46. De Laet, I., G. Citerio, and M. Malbrain, *The influence of intra-abdominal hypertension on the central nervous system: current insights and clinical recommendations, is it all in the head?* Acta Clinica Belgica, 2007. **62**(sup1): p. 89-97.
47. Warner, M.A., et al., *Lower extremity neuropathies associated with lithotomy positions*. The Journal of the American Society of Anesthesiologists, 2000. **93**(4): p. 938-942.
48. Warner, M.A., et al., *Lower-extremity motor neuropathy associated with surgery performed on patients in a lithotomy position*. Anesthesiology, 1994. **81**(1): p. 6-12.
49. Bauer, E.C., et al., *Compartment syndrome after gynecologic operations: evidence from case reports and reviews*. European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology, 2014. **173**: p. 7-12.
50. RD, M., *Miller's anesthesia*. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone. 2010, Elsevier.
51. Matta, B.F., D.K. Menon, and M. Smith, *Core topics in neuroanaesthesia and neurointensive care*. Intracranial Pressure, ed. Z. C, H. P, and C. M. 2011: Cambridge University.
52. Butterworth, J., D. Mackey, and J. Wasnick, *Morgan&Mikhail Klinik Anesteziyoloji*, 5. Baskı (Cuhruk H., Çev.) Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, 2015: p. 575-92.
53. PG, B., *Klinik Anestezi Temelleri*. Nöroanestezi, ed. K.A. Bebawy JF. 2017. 557-75.
54. Leffert, L.R. and L.H. Schwamm, *Neuraxial anesthesia in parturients with intracranial pathology: a comprehensive review and reassessment of risk*. Anesthesiology, 2013. **119**(3): p. 703-718.
55. Wai-Man, L. and J. Kan-Suen, *Astrocytomas*. Handbook of Neurosurgery. 8th ed. New York: Thieme Medical Publishers, 2016: p. 612-28.
56. Village, H.W., *Care Society (NCS) 15 th Annual Meeting*. Neurocritical Care, 2017. **27**: p. S1-S491.
57. Hall, K. and B. Farr, *Diagnosis and management of long-term central venous catheter infections*. Journal of vascular and interventional radiology, 2004. **15**(4): p. 327-334.
58. Maki, D.G., et al., *An attachable silver-impregnated cuff for prevention of infection with central venous catheters: a prospective randomized multicenter trial*. The American journal of medicine, 1988. **85**(3): p. 307-314.
59. Mackey, D.C. and J.D. Wasnick, *Morgan & Mikhail's clinical anesthesiology*. 2013: McGraw-Hill Education LLC.
60. Rodríguez-Boto, G., et al., *Conceptos básicos sobre la fisiopatología cerebral y la monitorización de la presión intracraneal*. Neurología, 2015. **30**(1): p. 16-22.
61. Raboel, P., et al., *Intracranial pressure monitoring: invasive versus non-invasive methods—a review*. Critical care research and practice, 2012. **2012**.

62. Smith, M., *Monitoring intracranial pressure in traumatic brain injury*. Anesthesia & Analgesia, 2008. **106**(1): p. 240-248.
63. Jacob, S. and Y.A. Rajabally, *Intracranial hypertension induced by rofecoxib*. Headache: The Journal of Head and Face Pain, 2005. **45**(1): p. 75-76.
64. Friedman, D.I., *Medication-induced intracranial hypertension in dermatology*. American journal of clinical dermatology, 2005. **6**: p. 29-37.
65. Timofeev, I., *The intracranial compartment and intracranial pressure*, in *Essentials of Neuroanesthesia and Neurointensive Care*. 2008, Elsevier. p. 26-31.
66. Sonig, A., et al., *The historical evolution of intracranial pressure monitoring*. World Neurosurgery, 2020. **138**: p. 491-497.
67. Winn, H.R., *Youmans and Winn Neurological Surgery E-Book*. 2022: Elsevier Health Sciences.
68. C., K., *Yoğun bakımda intrakranial basınç takibi*. Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi, 2006.
69. Rangel-Castillo, L., S. Gopinath, and C.S. Robertson, *Management of intracranial hypertension*. Neurologic clinics, 2008. **26**(2): p. 521-541.
70. Goel, R.S., et al., *Utility of optic nerve ultrasonography in head injury*. Injury, 2008. **39**(5): p. 519-524.
71. Alperin, N.J., et al., *MR-Intracranial pressure (ICP): a method to measure intracranial elastance and pressure noninvasively by means of MR imaging: baboon and human study*. Radiology, 2000. **217**(3): p. 877-885.
72. Stocchetti, N., *Could intracranial pressure in traumatic brain injury be measured or predicted noninvasively? Almost*. Intensive care medicine, 2007. **33**(10): p. 1682-1683.
73. Aaslid, R., P. Huber, and H. Nornes, *A transcranial Doppler method in the evaluation of cerebrovascular spasm*. Neuroradiology, 1986. **28**: p. 11-16.
74. Levin, L.A., et al., *Adler's Physiology of the Eye E-Book: Expert Consult-Online and Print*. 2011: Elsevier Health Sciences.
75. Soldatos, T., et al., *Optic nerve sonography: a new window for the non-invasive evaluation of intracranial pressure in brain injury*. Emergency Medicine Journal, 2009. **26**(9): p. 630-634.
76. Hayreh, S.S., *The sheath of the optic nerve*. Ophthalmologica, 1984. **189**(1-2): p. 54-63.
77. Liu, D. and M. Kahn, *Measurement and relationship of subarachnoid pressure of the optic nerve to intracranial pressures in fresh cadavers*. American journal of ophthalmology, 1993. **116**(5): p. 548-556.
78. Blaivas, M., *Bedsides emergency department ultrasonography in the evaluation of ocular pathology*. Academic emergency medicine, 2000. **7**(8): p. 947-950.
79. Schroeder, C., et al., *Quantification of optic nerve and sheath diameter by transorbital sonography: a systematic review and metanalysis*. Journal of Neuroimaging, 2020. **30**(2): p. 165-174.
80. Spentzas, T., et al., *Correlation of intraocular pressure with intracranial pressure in children with severe head injuries*. Pediatric Critical Care Medicine, 2010. **11**(5): p. 593-598.
81. Ballantyne, S., et al., *Observer variation in the sonographic measurement of optic nerve sheath diameter in normal adults*. European journal of ultrasound, 2002. **15**(3): p. 145-149.
82. Geeraerts, T., et al., *Use of T2-weighted magnetic resonance imaging of the optic nerve sheath to detect raised intracranial pressure*. Critical care, 2008. **12**(5): p. 1-7.
83. Kim, E.J., et al., *Ultrasonographic optic nerve sheath diameter for predicting elevated*

- intracranial pressure during laparoscopic surgery: a systematic review and meta-analysis*. Surgical Endoscopy, 2018. **32**: p. 175-182.
84. Mokri, B., *The Monro–Kellie hypothesis: applications in CSF volume depletion*. Neurology, 2001. **56**(12): p. 1746-1748.
 85. Moretti, R. and B. Pizzi, *Ultrasonography of the optic nerve in neurocritically ill patients*. Acta Anaesthesiologica Scandinavica, 2011. **55**(6): p. 644-652.
 86. Ohle, R., et al., *Sonography of the optic nerve sheath diameter for detection of raised intracranial pressure compared to computed tomography: a systematic review and meta-analysis*. Journal of Ultrasound in Medicine, 2015. **34**(7): p. 1285-1294.
 87. Tayal, V.S., et al., *Emergency department sonographic measurement of optic nerve sheath diameter to detect findings of increased intracranial pressure in adult head injury patients*. Annals of emergency medicine, 2007. **49**(4): p. 508-514.
 88. Maude, R.R., et al., *Transorbital sonographic evaluation of normal optic nerve sheath diameter in healthy volunteers in Bangladesh*. PloS one, 2013. **8**(12): p. e81013.
 89. Shrestha, G.S., *Transorbital sonographic evaluation of normal optic nerve sheath diameter in healthy Nepalese adults*. Journal of Neuroanaesthesiology and Critical Care, 2016. **3**(02): p. 115-118.
 90. Kishk, N.A., et al., *Optic nerve sonographic examination to predict raised intracranial pressure in idiopathic intracranial hypertension: the cut-off points*. The neuroradiology journal, 2018. **31**(5): p. 490-495.
 91. Chan, P. and K. Mok, *Transorbital sonographic evaluation of optic nerve sheath diameter in normal Hong Kong Chinese adults*. Hong Kong Journal of Emergency Medicine, 2008. **15**(4): p. 197-204.
 92. Kimberly, H.H., et al., *Correlation of optic nerve sheath diameter with direct measurement of intracranial pressure*. Academic Emergency Medicine, 2008. **15**(2): p. 201-204.
 93. Geeraerts, T., et al., *Noninvasive assessment of intracranial pressure using ocular sonography in neurocritical care patients*. Critical Care, 2008. **12**: p. 1-2.
 94. Wang, L., et al., *Ultrasonographic evaluation of optic nerve sheath diameter among healthy Chinese adults*. Ultrasound in medicine & biology, 2016. **42**(3): p. 683-688.
 95. Miyabe, M., H. Sonoda, and A. Namiki, *The effect of lithotomy position on arterial blood pressure after spinal anesthesia*. Anesthesia & Analgesia, 1995. **81**(1): p. 96-98.
 96. Martin, J.T., *Compartment syndromes: concepts and perspectives for the anesthesiologist*. Anesthesia & Analgesia, 1992. **75**(2): p. 275-283.
 97. Halliwill, J.R., et al., *Effect of various lithotomy positions on lower-extremity blood pressure*. The Journal of the American Society of Anesthesiologists, 1998. **89**(6): p. 1373-1376.
 98. Malbrain, M. and I. De Laet, *A new concept: the polycompartment syndrome-Part I*. Int J Intensive Care, 2008. **2008**: p. 19-24.
 99. Malbrain, M.L., et al., *7KH SRO\FRPSDUWPHQW V\QGURPH D FRQFLVH VWDWH RI WKH DUW UHYLHZ*.
 100. Malbrain, M.L. and A. Wilmer, *The polycompartment syndrome: towards an understanding of the interactions between different compartments!* 2007, Springer. p. 1869-1872.
 101. Besir, A. and E. Tugcugil, *Does tourniquet time or pressure contribute to intracranial pressure increase following tourniquet application?* Medical Principles and Practice, 2019. **28**(1): p. 16-22.
 102. Montorfano, L., et al., *Mean value of B-mode optic nerve sheath diameter as an indicator of increased intracranial pressure: a systematic review and meta-analysis*. The ultrasound journal, 2021. **13**(1): p. 1-12.

103. Cardim, D., et al., *Effects of age and sex on optic nerve sheath diameter in healthy volunteers and patients with traumatic brain injury*. *Frontiers in Neurology*, 2020. **11**: p. 764.
104. Avci, M., et al., *The measurement of elderly volunteers' optic nerve sheath diameters by ocular ultrasonography*. *Medicina*, 2019. **55**(8): p. 413.
105. Zheng, Y.-m., et al., *High-resolution MRI assessment of optic nerve sheath diameter in adults: optic nerve sheath variation and a new diagnostic tool for intracranial hypertension*. *Acta Radiologica*, 2021. **62**(10): p. 1397-1403.
106. Dip, F., et al., *The relationship between intracranial pressure and obesity: an ultrasonographic evaluation of the optic nerve*. *Surgical Endoscopy*, 2016. **30**: p. 2321-2325.
107. Maissan, I.M., et al., *Ultrasonographic measured optic nerve sheath diameter as an accurate and quick monitor for changes in intracranial pressure*. *Journal of neurosurgery*, 2015. **123**(3): p. 743-747.
108. Schmidt, B., et al., *Adaptive noninvasive assessment of intracranial pressure and cerebral autoregulation*. *Stroke*, 2003. **34**(1): p. 84-89.
109. Maissen, G., et al., *Functional relationship of arterial blood pressure, central venous pressure and intracranial pressure in the early phase after subarachnoid hemorrhage*. *Technology and Health Care*, 2022. **30**(3): p. 591-604.
110. Zeiler, F.A., et al., *Evaluation of the relationship between slow-waves of intracranial pressure, mean arterial pressure and brain tissue oxygen in TBI: a CENTER-TBI exploratory analysis*. *Journal of clinical monitoring and computing*, 2021. **35**: p. 711-722.
111. Tschoe, C., et al., *Changes in mean arterial pressure and end-tidal carbon dioxide content affect venous sinus pressures in patients with idiopathic intracranial hypertension: a randomized study*. *Journal of NeuroInterventional Surgery*, 2020. **12**(9): p. 906-910.
112. Steiner, L.A., et al., *Sustained moderate reductions in arterial CO₂ after brain trauma time-course of cerebral blood flow velocity and intracranial pressure*. *Intensive care medicine*, 2004. **30**: p. 2180-2187.
113. Dinsmore, M., et al., *Effects of acute controlled changes in end-tidal carbon dioxide on the diameter of the optic nerve sheath: a transorbital ultrasonographic study in healthy volunteers*. *Anaesthesia*, 2017. **72**(5): p. 618-623.
114. Kerr, M.E., et al., *Relationship between arterial carbon dioxide and end-tidal carbon dioxide in mechanically ventilated adults with severe head trauma*. *Critical care medicine*, 1996. **24**(5): p. 785-790.
115. Cinar, O., et al., *Can mainstream end-tidal carbon dioxide measurement accurately predict the arterial carbon dioxide level of patients with acute dyspnea in ED*. *The American journal of emergency medicine*, 2012. **30**(2): p. 358-361.
116. Kim, J.-Y., et al., *Dynamic optic nerve sheath diameter responses to short-term hyperventilation measured with sonography in patients under general anesthesia*. *Korean journal of anesthesiology*, 2014. **67**(4): p. 240-245.
117. Kim, S., J. McNames, and B. Goldstein. *Intracranial pressure variation associated with changes in end-tidal CO₂*. in *2006 International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*. 2006. IEEE.
118. Mellander, S., *Functional aspects of myogenic vascular control*. *Journal of Hypertension. Supplement: Official Journal of the International Society of Hypertension*, 1989. **7**(4): p. S21-30; discussion S31.
119. Meissner, A., *Hypertension and the Brain: A Risk Factor for More Than Heart Disease*. *Cerebrovascular Diseases*, 2016. **42**(3-4): p. 255-262.

120. Roque, P.J., et al., *Optic nerve ultrasound for the detection of elevated intracranial pressure in the hypertensive patient*. The American journal of emergency medicine, 2012. **30**(8): p. 1357-1363.
121. Singh, S.K. and K. Bhatia, *Ultrasonographic optic nerve sheath diameter as a surrogate measure of raised intracranial pressure in severe pregnancy-induced hypertension patients*. Anesthesia, Essays and Researches, 2018. **12**(1): p. 42.
122. Yanoff, M. and J.W. Sassani, *Ocular pathology*. 2018: Elsevier Health Sciences.
123. Erol, E., N. Kozaci, and M. Avci, *The measurement of ultrasonographic optic nerve sheath diameter in patients with hyperglycemia*. Hong Kong Journal of Emergency Medicine, 2022. **29**(3): p. 137-143.
124. Osman, S.A.E., C.E. Ayad, and D. Abdu, *Impact of diabetes on optic nerve and optic nerve sheath measurement: MRI based study*. IOSR J Dent Med Sci, 2018. **17**(7): p. 40-44.

