



**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**TONSİLLEKTOMİ VE ADENOTONSİLLEKTOMİ AMELİYATI
YAPILACAK ÇOCUK HASTALARDA AĞIZ AÇACAĞI
YERLEŞTİRİLMESİNİN ULTRASONOGRAFİK OPTİK SİNİR
KILIF ÇAPI ÜZERİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Kayacan Kaya

**UZMANLIK TEZİ
Olarak hazırlanmıştır**

**ANKARA
2022**

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

TONSİLLEKTOMİ VE ADENOTONSİLLEKTOMİ AMELİYATI
YAPILACAK ÇOCUK HASTALARDA AĞIZ AÇACAĞI
YERLEŞTİRİLMESİNİN ULTRASONOGRAFİK OPTİK SİNİR
KILIF ÇAPI ÜZERİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Kayacan Kaya

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Başak AKÇA

YARDIMCI TEZ DANIŞMANI

Doç.Dr. Aysun ANKAY YILBAŞ

UZMANLIK TEZİ

Olarak hazırlanmıştır

ANKARA

2022

TEŞEKKÜR

Anesteziyolog olma yoluna ilk adımımı attığım andan bu güne kadar aralıksız olarak yol gösterici elini ve müşfik varlığını her daim yanımda hissettiğim saygıdeğer anabilim dalı başkanımız Sayın Prof. Dr. Meral KANBAK'a,

Tecrübeleri ve sabırlarıyla sadece tezimi hazırlarken değil hekimlik uygulamalarımın her noktasında bana rehber olmuş ve olmaya devam edeceklerini umduğum tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Başak AKÇA'ya ve yardımcı tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Aysun ANKAY YILBAŞ'a,

Tababet sanatını öğrenme yolumdaki paha biçilemez emekleri için tüm öğretim üyelerine,

Asistanlık sürecini büyük bir keyif haline getiren, hepsini tek tek tanımış olduğum için müteşekkir olduğum asistan arkadaşlarım ve ameliyathane personeline,

Sabırları ve becerileriyle tez yazma sürecimi olanaklı kılan Sayın Doç. Dr. Oğuz KUŞÇU ve HÜTF KBB anabilim dalına,

Başta sevgi ve fedakarlık olmak üzere insana dair müspet ne varsa ilk kendilerinden öğrendiğim sevgili anne ve babama,

Desteğini ve gülümsemesini benden hiçbir zaman esirgemeyen meslektaşım, hayat arkadaşım ve eşim çok sevgili Merve'ye,

Doğduğu andan itibaren biricik neşe kaynağımız olmuş, pes etmemek için en büyük ilhamı kendisinden aldığı çok sevgili oğlum Bora'ya,

ÖZET

KAYA K. Tonsillektomi ve Adenotonsillektomi Ameliyatı Yapılacak Çocuk Hastalarda Ağız Açacağı Yerleştirilmesinin Ultrasonografik Optik Sinir Kılıf Çapı Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Ankara, 2022.

Adenotonsillektomi, boğazı çevreleyen palatin ve adenoid tonsillerin eksize edildiği, pediatrik hasta grubunda en sık gerçekleştirilen cerrahi operasyonlardan biridir. Operasyonun gerçekleştirilebilmesi için uygulanan endotrakeal entübasyon ve Boyle- Davis ağız açacağı yerleştirilmesinin intrakranyal basıncı artırıcı etkisi bilinmektedir. Optik sinir kılıf çapı (OSKÇ) ve optik sinir kılıf çapı/ göz küresi transvers çapının (OSKÇ/ GKTÇ) ultrasonografik ölçümü, intrakranyal basınç artışının güvenli bir noninvazif göstergesi olarak görülmektedir. Bu çalışmada amacımız, adenotonsillektomi uygulanan hastalarda cerrahinin önceden belirlenmiş farklı zaman aralıklarında OSKÇ ve OSKÇ/ GKTÇ oranına etkisini değerlendirmektir.

Etik kurul onamı alındıktan sonra, 15.05.2019 ile 21.10.2021 arasında adenotonsillektomi uygulanan 1-16 yaş arasında, ASA skorlaması 1-2 olan 120 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların, farklı zamanlarda ultrasonografik imajlar üzerinde yapılan OSKÇ/GTÇ ölçümleri ve eşzamanlı vital parametreleri kaydedildi. Zamana göre sol taraftaki OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim olup (sırasıyla $p=0,012$ $p=0,003$ ve $p=0,007$), söz konusu farka neden olan durum; T_0 'a göre T_2 'deki OSKÇ düzeylerinin daha yüksek olması ($p=0,026$) ve T_2 'ye göre T_4 'teki OSKÇ/GKTÇ düzeylerinin daha düşük olması idi ($p=0,007$). Bazale göre diğer izlem zamanlarında OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen yüzdesel değişim ile sırasıyla; olguların yaş, sıvı miktarı, vücut ağırlığı persentili, boy uzunluğu persentili, ağız açacağının kaldığı toplam süre ve entübasyon ile ağız açacağı arasında geçen süre arasında istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir korelasyon görülmemiştir ($p>0,0041$, $p>0,0041$).

Sonuç olarak, pediatrik hastalarda OSKÇ ve OSKÇ/GKTÇ oranlarının sonografik ölçümünün, intrakranyal basınç artışı kliniği olan çocuklarda ya da intrakranyal basınç artışı riskinin mevcut olduğu ve intrakranyal basıncın monitörizasyonunun endike olduğu durumlarda güvenle kullanılabilir, artmış intrakranyal basıncın tekrarlanabilir ve noninvaziv bir göstergesi olduğu kanısındayız.

Anahtar Kelimeler: Tonsillektomi, adenotonsillektomi, Boyle-Davis ağız açacağı, optik sinir kılıf çapı, göz küresi transvers çapı, intrakranyal basınç

ABSTRACT

KAYA K. Evaluation of the Effect of Mouth Gag Placement on Ultrasonographic Optic Nerve Sheath Diameter in Pediatric Patients Who Will Have Tonsillectomy and Adenotonsillectomy Surgery, Hacettepe University Faculty of Medicine, Department of Anesthesiology and Reanimation, Specialization Thesis, Ankara, 2022.

Adenotonsillectomy, in which the palatine and adenoid tonsils surrounding the throat are excised, is one of the most frequently performed surgical operations in the pediatric patient group. Endotracheal intubation and placement of Boyle-Davis mouth gag applied to perform the operation is known to have an effect to increase the intracranial pressure. Increased intracranial pressure is associated with perioperative mortality and morbidity. Ultrasonographic measurement of optic nerve sheath diameter (ONSD) and optic nerve sheath diameter/ eyeball transverse diameter (ONSD/ ETD) appears to be a safe and noninvasive indicator of increased intracranial pressure. In this study, our aim was to evaluate the effect of surgery on the ratio of ONSD and ONSD/ ETD at different predetermined time intervals in patients who underwent adenotonsillectomy.

After the approval of the ethics committee, 120 patients with ASA scores of 1 and 2, aged between 1 and 16 years, who underwent adenotonsillectomy between 15.05.2019 and 21.10.2021 were included in the study. ONSD/ETD measurements and simultaneous vital parameters of the patients were recorded on ultrasonographic images. Measurement times were determined as T0: post-induction, T1: 10 minutes after intubation, T2: 10 minutes after mouth gag insertion, T3: 10 minutes after mouth gag removal. There is a statistically significant change in the left-sided ONSD, ETD, and ONSD/ETD levels over time ($p=0.012$, $p=0.003$ and $p=0.007$, respectively). Higher ONSD levels in T2 compared to T0 ($p=0.026$), higher ETD levels in T4 compared to T0 ($p<0.001$) and lower ONSD/ETD levels in T4 compared to T2 was ($p=0.007$). According to the baseline, with the percentage change in the levels of ONSD, ETD, and ONSD/ETD at the other follow-up times, respectively; There was no statistically significant correlation between the patients' age, fluid amount, body weight percentile, height percentile, total time the mouth opener was left, and the time between intubation and mouth opener ($p>0.0041$, $p>0.0041$). In conclusion, we believe that the sonographic measurement of the ONSD and ONSD/ETD ratios in pediatric patients is a reproducible and noninvasive indicator of increased intracranial pressure that can be safely used in children with a clinical suspicion in increased intracranial pressure or in cases where there is a risk of increased intracranial pressure and monitoring of intracranial pressure is indicated.

Keywords: Tonsillectomy, adenotonsillectomy, Boyle-Davis mouth gag, optic nerve sheath diameter, eyeball transverse diameter, intracranial pressure

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

- Şekil 1.** Waldeyer halkasını oluşturan lenfatik yapılar
- Şekil 2.** Adenotonsillektomide koklama pozisyonu
- Şekil 3.** Boyle-Davis ağız açacağı ve çeşitli boylardaki bleydleri
- Şekil 4.** Monro-Kellie hipotezinin şeması
- Şekil 5.** Göz ve optik sinirin anatomisi
- Şekil 6.** Göz Küresi ve Optik Sinirin Ultrasonografik Anatomisi
- Şekil 7.** Optik Sinir Kılıfı Çapı ve Göz Küresi Transvers Çapının Ultrasonografik Ölçümü
- Şekil 8.** Kalp atım hızının planlanan izlem zamanlarına göre değişimi
- Şekil 9.** Ortalama arteriyel kan basıncının planlanan izlem zamanlarına göre değişimi
- Şekil 10.** Optik sinir kılıf çapının planlanan izlem zamanlarına göre değişimi
- Şekil 11.** Göz küresi transvers çapının planlanan izlem zamanlarına göre değişimi
- Şekil 12.** OSKÇ/GKTÇ oranının planlanan izlem zamanlarına göre değişimi

TABLolar DİZİNİ

Sayfa

- Tablo 1.** Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik özellikleri
- Tablo 2.** İzlem zamanlarına göre olguların vital parametrelerin ölçümleri
- Tablo 3.** İzlem zamanlarına göre ortalama OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerindeki değişimler
- Tablo 4.** Tüm olgular içerisinde bazale göre diğer izlem zamanlarında OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen yüzdesel değişimler
- Tablo 5.** Olguların yaş, sıvı miktarı, vücut ağırlığı persentili, boy uzunluğu persentili, ağız açacağıının kaldığı toplam süre ve entübasyon ile ağız açacağı arasında geçen süre ile bazale göre diğer izlem zamanlarında sağ OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen değişim arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri
- Tablo 6.** Olguların yaş, sıvı miktarı, vücut ağırlığı persentili, boy uzunluğu persentili, ağız açacağıının kaldığı toplam süre ve entübasyon ile ağız açacağı arasında geçen süre ile bazale göre diğer izlem zamanlarında sol OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen değişim arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri
- Tablo 7.** Bazale göre diğer izlem zamanlarında OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen değişimler yönünden erkekler ve kızlar arasında yapılan karşılaştırmalar
- Tablo 8.** Bazale göre diğer izlem zamanlarında OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen değişimler yönünden ASA grupları arasında yapılan karşılaştırmalar

1. GİRİŞ

Adenotonsillektomi, boğazı çevreleyen palatin ve adenoid tonsillerin eksize edildiği cerrahi bir operasyondur. Her ne kadar son 60 yılda yeni antibiyotiklerin geliştirilmesi ile uygulanma sıklığında dramatik bir düşüş yaşansa da pediatrik hasta popülasyonunda en sık gerçekleştirilen operasyonlardan biri olmaya devam etmektedir [1].

Cerrahi işlem, genel anestezi altında uygulanır ve havayolu yönetiminde altın standart yöntem endotrakeal entübasyon olarak kabul edilmektedir. Cerrahi görüşün sağlanabilmesi için ağzın açılmasını sağlayan ve dilin cerrahi sahaya düşmesini önleyen, içerisine endotrakeal tüpün oturacağı şekilde modifiye edilmiş Boyle- Davis ağız açacağı kullanılır.[2] Endotrakeal entübasyonun ortalama arteriyel basıncı ve intrakranyal basıncı arttırıcı etkileri iyi bilinmektedir.[3] Bu etkilerin ana nedeninin laringoskopun supraglottik alana olan temasına sekonder gelişen sempatoadrenerjik uyarılar olduğu, endotrakeal tüpün rima glottidisi geçerek trakeaya yerleşmesinin bu etkiye katkısının minimal olduğu düşünülmektedir.[4]

Intrakranyal basınç, kranyum içerisindeki basıncı oluşturan değişken ve değişken olmayan elementlerin dengesi ile fizyolojik şartlarda belirli bir aralıkta sabit tutulur. Çeşitli patolojilerde intrensek kompansasyon mekanizmalarının basıncı sabit tutmak için yeterli gelmediği durumlarda intrakranyal basınç artabilir ve bu artış serebral iskemi ve herniasyona neden olarak nörolojik hasar yaratabilir.[5] Bu nedenle kritik hastaların intrakranyal basınçlarının takibi için pek çok invazif ve noninvazif yöntem tanımlanmıştır. Optik sinir kılıf çapının ultrasonografik yöntemle ölçülmesi bu yöntemlerden birisidir. Literatürde cut off

değerleri değişkenlik gösterse de genişlemiş bir optik sinir kılıf çapının artmış intrakranyal basıncı yüksek sensitivite ve spesifite ile gösterdiği görülmüştür.[6-8]

Optik sinir kılıf çapının antropometrik değişkenlerden etkilenmesi nedeniyle net bir cut off değerinin ortaya konamaması ve sağlıklı insanlarda göz küresi kılıf çapının optik sinir kılıf çapıyla korele olduğunun gözlemlenmesi nedeniyle yaş, cinsiyet, kilo ve boy gibi antropometrik değişkenlerden etkilenmeyecek bir optik sinir kılıf çapı/ göz küresi transvers çapı indeksi ortaya konmuştur. [9]

Biz çalışmamızda, genel anestezi altında adenotonsillektomi cerrahisi geçiren pediatrik hastalarda endotrakeal entübasyonun ve Boyle- Davis ağız açacağıın blade'inin de supraglottik alana oturması sebebiyle direk laringoskopiye benzer bir katekolamin deşarjına neden olma ihtimali nedeniyle ağız açacağı yerleştirilmesinin intrakranyal basınca ve vital parametrelere olan etkisini hastaların optik sinir kılıf çapı ve göz küresi transvers çapının ultrasonografik ölçümüne, optik sinir kılıf çapı/ göz küresi transver çapı indeksine ve ölçümler sırasında kaydedilen vital parametrelere bakarak değerlendirmeyi amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

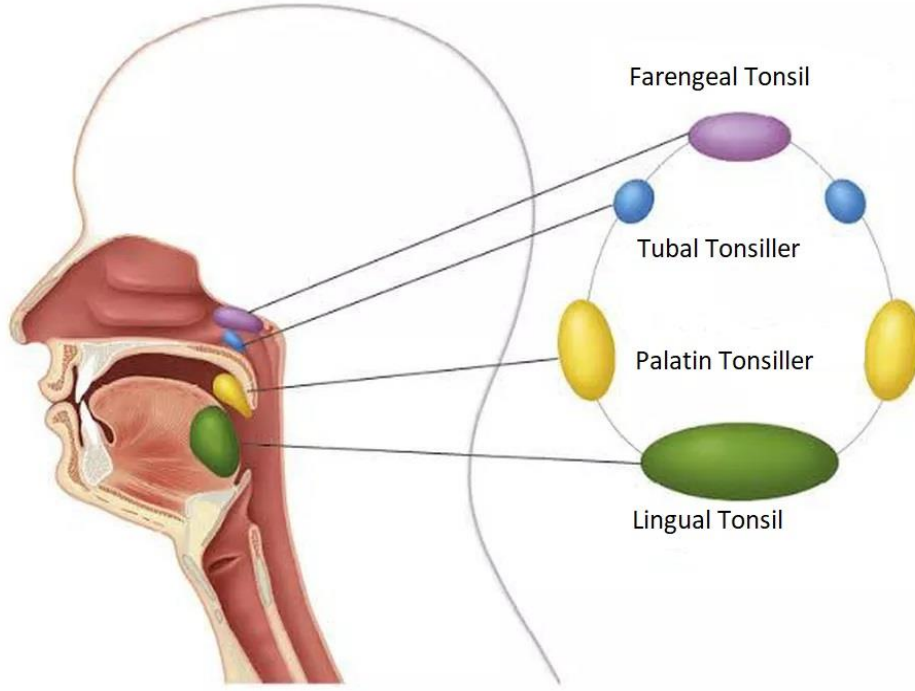
2.1. Adenotonsillektomi

Tonsil ve adenoidler farinksi çevreleyen Waldeyer Halkası'nı oluşturan lenfoid organların bir parçasıdır. Hayatın ikinci senesinde büyümeye başlarlar, dördüncü ve yedinci yıllar arasında en büyük boyutlarına ulaşarak regrese olurlar.[10]

Tonsillektomi, adenoidektomi ile birlikte ya da tek başına uygulanabilen, tonsillerin kapsülleri ile birlikte tümüyle çıkarıldığı cerrahi bir operasyondur. Operasyon, tonsil kapsülü ve musküler duvar arasındaki peritonsiller boşluğun disseksiyonunu içerir. Tonsillektomi, ABD' de yılda 15 yaşın altındaki 289.000 çocuğa uygulanan en yaygın cerrahi müdahalelerden birisidir. [11] Adenoidektomi, geleneksel olarak genel anestezi altında, tonsillektomi pozisyonunda, kör küretaj tekniği kullanılarak uygulanır. Öncelikle adenoidler dijital olarak değerlendirildikten sonra nazofarenksten kürete edilir ve son olarak tampon uygulamasıyla hemostaz sağlanır. Direk görüş sağlayan tekniklerin kör tekniğe göre avantajları daha az kanamaya neden olma (<4 ml ye kan kaybına karşın >50 ml kayıp) ve adenoid dokunun üstaki katlantılarına zarar vermeden koanadan çıkarılabilmesinin sağlanmasıdır.[12, 13]

2.1.1. Adenotonsillektominin Endikasyonları

Operasyonun en yaygın iki endikasyonu uykuda obstrüktif solunum bozuklukları (UOSB) ve tekrarlayan boğaz enfeksiyonlarıdır.[14] UOSB, primer olarak horlama, hipoventilasyon ve obstrüktif uyku apnesine (OUA) kadar uzanan bir spektrumdaki bozuklukları kapsar.



Şekil 1. Waldeyer halkasını oluşturan lenfatik yapılar

Çocuklarda OUA insidansı %1,2 ile %5.7 arasında değişmektedir.[15, 16]

Çocukların %10 unda ise primer horlama mevcuttur.[17] UOSB si olan çocukların %40 a kadar çıkan oranlarda anksiyete, depresyon, somatizasyon, hiperaktivite, enürezis, agresif davranış gibi davranışlar problemleri ve sağlıklı çocuklarla karşılaştırıldıklarında düşük okul başarısına sahip oldukları gözlemlenmiştir. Adenoid ve tonsillerin hipertrofinin bu durumun en sık nedeni olduğu ve bu iki lenfatik yapının total volümünün obstrüksiyonun ciddiyetiyle direk korele olduğu görülmüştür. Diğer potansiyel etyolojiler arasında nöromusküler hastalıklar, obezite, kranyofasial anomaliler ve Down sendromu sayılabilir. Hastaların hayat kalitesi skorlarının operasyondan sonra 2 sene için iyileştiği gözlenmiştir.[18, 19] Cerrahinin bu çocuklarda uyku sorunları, fiziksel rahatsızlık, emosyonel distres, gündüz uykuları açısından da belirgin yararlarının olduğu bir meta-analizde gösterilmiştir.[20]

Çocuklarda ve erişkinlerde rekürren tonsillit hala tonsillektominin en sık nedenlerinden biri olmaya devam etmektedir. Bazı çalışmalar tonsillektominin rekürren tonsilliti olan çocuklarda orta düzeydeki yararını ortaya koyarken aynı anda uygulanan adenoidektominin ekstra bir yararı ortaya konamamıştır. Öte yandan bu hastalarda operasyonla ilgili ebeveyn memnuniyeti %92 gibi yüksek bir miktar olarak görülmüştür.[21-24] American Academy of Otolaryngology- Head and Neck Surgery (AAOHNS) 1 yıl boyunca yılda 7, 2 yıl boyunca yılda 5, 3 yıl boyunca yılda 3 ve fazla kez tonsilliti olan çocuklarda cerrahinin yararlı olacağını söylemekte ve cerrahi önermekteyken yukarıda sayılandan az sayıda tonsilliti olan çocuklarda cerrahi önermemektedir.[22, 25, 26] Daha az enfeksiyonu olan fakat bazı eşlik eden durumları olan hastalarda da cerrahi bir alternatif olabilir. Rekürren peritonsiller abse ve periyodik ateş, aftöz ülserler, multipl antibiyotik alerjisi, farenjit, PFAPA sendromu, internal juguler ven trombozu (Lemierre sendromu) ve romatolojik kalp hastalığı gibi durumlarda hastanın bakım verenleriyle cerrahin ortak kararı doğrultusunda cerrahi bir seçenek olabilir.[22]

Rekürren peritonsiller abse, tonsiller ve faringeal konstriktör kaslar arasında gelişir ve daha çok adölesan ve genç erişkinlerde görülür.[27] AAOHNS birden fazla peritonsiller abse geçiren hastalarda, bu hastaların cerrahiden fayda gördüğünü gösteren literatür bilgisi doğrultusunda cerrahi önermektedir. Hastalar akut abse durumunda dahi cerrahiye alınabilirler, bu duruma “sıcak” ya da “Quinsy” tonsillektomi adı verilir.[22, 27]

Malignansi şüphesi de hem yetişkin hem de pediatrik hasta gruplarında tonsillektominin endikasyonlarından birisidir. Çocuklarda ve genç erişkinlerde Hodgkin Lenfoma ve daha yaşlı popülasyonda skuamöz hücreli karsinom tipiktir. Skuamöz hücreli karsinom sigara ve alkol kullanımı ve Human Papilloma Virus

(HPV) ile ilişkili bulunmuştur. Tonsilin süratli büyümesi, tonsil üzerindeki şüpheli bir lezyon, inatçı servikal adenopati tonsiller malignensi şüphesi uyandırmalıdır. Öte yandan pediatrik hastalarda gözle görülen asimetri gerçek tonsil boyunun iyi bir belirleyicisi değildir. Primeri belli olmayan baş- boyun malignensilerinde de tonsillektomi endikasyonu mevcuttur.[28, 29]

Çocuklarda üst havayolu obstrüksiyonu dentofasyal gelişimi etkiliyor gibi görünmektedir. Adenotonsiller hipertrofiye sekonder gelişen habitüel ağız solunumu, çene ve dilin rölatif pozisyonunu etkileyerek dilin dişlere uyguladığı basıncı ve sonuç olarak bölgesel büyümeyi etkiler. Maloklüzyon da diş hekimleri tarafından hastalarının cerrahlara konsülte edilme nedenlerinden biridir. [30, 31]

Kronik pediatrik rinosinüzit (RS) 90 günden uzun süren ve radyografik ya da endoskopik bulgularla tanı konan RS semptomları olarak tanımlanmaktadır. Semptomların şiddetinin adenoid büyüklüğüyle ilişkisi gösterilememiştir. Semptomların asıl nedeninin adenoidi kolonize eden bakteriyel biyofilm ve eksotoksinleri olduğu öne sürülmüştür. Adenoidektomi medikal tedaviye yanıtız nazal obstrüksiyonda cerrahi bir tedavi alternatifi olarak düşünülebilir.[32, 33]

2.1.2. Adenotonsillektominin Cerrahi Komplikasyonları

Tonsillektominin en yaygın komplikasyonu operasyon sırasında ya da sonrasında kanamadır. 24 saat içerisinde gerçekleşen kanama (primer kanama) oranı %0,2 ila %2,2 arasında değişmekteyken operasyondan 24 saat geçtikten sonra gelişen kanama (sekonder kanama) %0,1 ila %3 arasında değişmektedir.[34] Tanımlanan diğer komplikasyonları arasında dişlerde, larinkste, farengeal duvarda (konstrüktör kaslar ya da altta yatan arteriyel yapılarda) ya da yumuşak damakta travma, zor entübasyon, laringospazm, laringeal ödem, aspirasyon, solunum güçlüğü ve kardiyak

arresttir. Karotid arterin de dahil olduğu komşu yapılarda yaralanma, dilde şişme, tad duyusunda değişim, dudaklarda yanık, göz hasarı ve mandibular kondüllerde fraktürler de bildirilmiştir. Postoperatif komplikasyonlar arasında bulantı, kusma, ağrı, dehidratasyon, otalji, postobstrüktif pulmoner ödem, velofarengeal yetmezlik ve nazofarengeal stenozdur. Kranyofasyal bozuklukları, Down sendromu, serebral palsisi, nöromüsküler hastalıkları, majör kalp hastalıkları ve kanama diatezi ve 3 yaşın altındaki çocuklar bu erken ve geç komplikasyon açısından risk altındaki gruplardır.[35-39] Tonsillektomiden sonra hastaların %1,4 ünde taburculuklarını 4 ila 24 saat arasında geciktiren sekonder komplikasyonlar gelişmiştir. Bu komplikasyonların en yaygın olanlar ağrı, kusma, ateş ve tonsiller kanamadır.[40]

2.1.3. Adenotonsillektominin Anestezik Yönetimi

Adenotonsillektominin anestezi yönetiminde temel amaçlar yeterli premedikasyonla birlikte hastanın hazırlanması, cerrahla paylaşılmakta olan hava yolunun güvenliği sağlanırken iyi bir cerrahi görüş ve ulaşım sağlanabilmesi, optimal perioperatif analjezi sağlanması, post operatif bulantı ve kusmanın önlenmesi ve kanama gibi post operatif komplikasyonlara karşı doğru ve zamanında yapılan müdahaledir.

2.1.3.1. Preoperatif Değerlendirme

Preoperatif değerlendirme sırasında dikkat edilecek hususlar hastanın yaşı, ASA skoru, tekrarlanan üst solunum yolları enfeksiyonları olan hastalarda enfeksiyon durumu, ilişkili komorbiditeler ve sendromlardır. Hastanın kanamaya yatkınlığı olup olmadığına dair ayrıntılı öykü alınmasına özel önem gösterilmelidir. Cerrahiyi takip eden havayoluyla ilişkili komplikasyonlar daha çok küçük yaş, obstrüktif uyku apnesi sendromu ve rekürren üst solunum yolları enfeksiyonlarının varlığıyla ilişkilidir.[10]

Çocuklarda tekrarlayan ÜSYE oldukça yaygındır ve senede 6 ila 8 episod görülebilir. Bu gruptaki hastalarda havayolu reaktivitesi persistan bir problemdir ve enfeksiyondan sonra haftalarca devam edebilir. Eğer enfeksiyon hafif ise anestezi ve cerrahinin uygulanması önerilir. Tekrarlayan ÜSYE'si olan hastalarda prematürite, 5 yaşın altında olmak, reaktif hava yolu hastalığı, paternal sigara içiciliği, yapışkan ve visköz sekresyonlar, nazal konjesyon ve total lökosit sayısında yükseklik risk faktörleridir. Eğer hastanın ateşle seyreden lökositozu, kalın mukopürülan sekresyonları ve alt solunum yolları enfeksiyonu mevcutsa ameliyatın ertelenmesi önerilmektedir.[41] Preoperatif laboratuvar değerlendirmeleri arasında anemi ve polisiteminin (özellikle OSAS'lı hastalarda) dışlanması için hemoglobin ve hematokrit, total ve differansiyel beyaz küre sayımı, kanama ve pıhtılaşma zamanı, protrombin zamanı ve INR, ve yine OSAS'lı hastalarda pulmoner hipertansiyona sekonder sağ yüklenmeyi dışlamak amacıyla elektrokardiyogram bulunmaktadır. [42]

2.1.3.2 Premedikasyon ve Oda Hazırlığı

Preoperatif anksiyetenin azaltılması için oral midazolam (0,5 mg/ kg) güvenilir ve etkin olarak bulunmuştur. Klonidin gibi diğer ilaçların da etkin ve güvenilir olduğu gösterilmiştir. Öte yandan OSAS' lı hastalarda anksiyolitik ve sedatifler dikkatli kullanılmalı ve titre edilmelidir. İndüksiyon sırasında ebeveynlerin odada bulunmasının anksiyeteyi azaltıcı bir etkisi gösterilememiştir. Intranazal midazolam, fentanil lolipopu ve deksmedetomidin de premedikasyon için aktif olarak kullanılmaktadır. [43-45]

Hastanın pre anestezi değerlendirilmesinde ve hazırlanmasında uygulanacak olan titizlik, adenotonsillektomi hastalarının başarılı yönetiminin anahtarıdır. Ameliyat odasının hazırlığı acil ilaçları, havayolu ekipmanları (uygun boyda LMA ve ETT'ler, oral airway, çalışır durumda bir aspirasyon cihazı) ve uygulanacak protokol

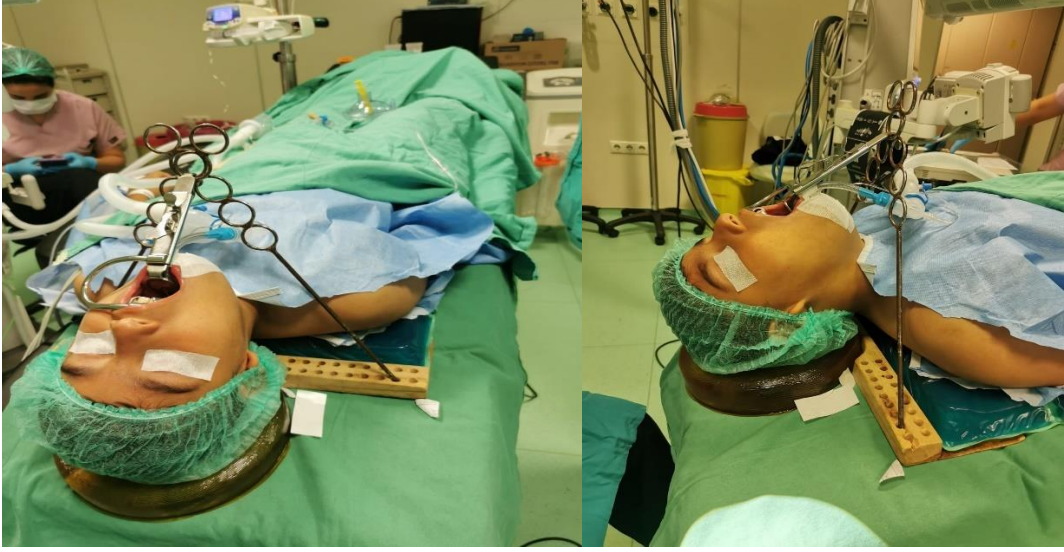
doğrultusundaki anestezi ilaçlarının hazırlığını içerir. İyi bir IV yolun sağlanması önemlidir ve IV hidrasyon yapılması önerilmektedir. EKG, non invazif kan basıncı ölçümü, pals oksimetre, end tidal karbon dioksit (EtCO₂), sıcaklık probu ve nöromüsküler monitörizasyonu içeren temel monitörizasyonlar sağlanmalıdır. EtCO₂ ağız açacağıının tüpe baskı yapması sonucu oluşabilen obstrüksiyonun ve ETT nin yerinden çıkmasının tespitinde özellikle önemlidir. Havayolu için irritan olan (örn., tiyopental, desfluran) ve suksametyum gibi direk yan etkileri çok belirgin olan (örn. disritmiler, hiperkalemi, ani beklenmeyen ölüm, kas ağrısı, malign hipertermi, masseter spazm ve kolinesteraz yetmezliğinde uzamış nöromüsküler blok) ilaçlardan kaçınılmalıdır. Öte yandan suksametyumun zor havayolundan şüphelenilen hastaların indüksiyonunda bir yeri olabilir. Atraküryum gibi histamin deşarjına neden olduğu bilinen ilaçlardan da kaçınılmalıdır.[46]

2.1.3.3. Anestezi İndüksiyonu, İdamesi ve Postoperatif Hasta Yönetimi

Propofol, en sık kullanılan indüksiyon ajanıdır. İdame için kullanıldığında isoflurana göre post operatif bulantı ve kusmayı azalttığı gösterilmiştir. Bu hastalarda idame için en sık kullanılan ajan sevoflurandır.[46, 47]

Havayolu yönetiminde altın standart hala trakeal tüp yerleştirilmesidir. Entübasyondan sonra cerrahın Boyle- Davis ağızlığını yerleştirirken tüpün ağızlıktaki merkezi oluğa denk geldiğinden emin olunmalıdır. Hastaya son pozisyonu verildikten sonra bilateral oskültasyonla tüpün doğru yerleşimi teyit edilir. Anestezistler, Boyle-Davis ağız açacağıının yerleştirilmesi gerçekleşebilecek havayolu obstrüksiyonunun farkında olmalı ve hava yolu basıncı yakın takip edilmelidir. Ameliyattan sonra hastalar lateral ve baş aşağı pozisyonda (post tonsillektomi pozisyonu) ekstübe edilmeli ve post operatif dönemde de bu pozisyon muhafaza edilmelidir.[2] Hemostaz ve sekresyonların ya da cerrahi debrisin temizlenmesi ekstübasyondan önce

sağlanmalı, hasta derlenme odasına lateral pozisyonda taşınmalı, kanama ve bilinç gerilemesi açısından monitörize edilmelidir.



Şekil 2. Adenotonsillektomide koklama pozisyonu

Post operatif analjezi için tercih edilen teknik multimodal analjezidir. Opioidlerin, non-steroid anti inflamatuvar ilaçların ve parasetamolün yaşa ve protokollere uygun bir karışımı uygulanmalıdır. Tonsiller fossaya uygulanan infiltrasyon anestezisinin ağrıyı azaltmada etkili olduğu görülmüştür. Yeterli post operatif analjezi ayrıca post operatif bulantı kusma insidansı ve ameliyathanede kalış süresini azaltır.[10, 48]

Anti emezis için 0,1 mg/ kg IV ondansetron ya da 0,15 mg/ kg IV deksametazon uygulanabilir. Ağrı ve boğazda rahatsızlık, huzursuzluk, bulantı ve kusma, kanama, laringospazm ve akut pulmoner ödem post operatif komplikasyonlardır. [49] Diatermi kullanımı artmış kanama riskiyle ilişkilidir. Ayrıca diaterminin fazla uygulanması post operatif ağrı riskini artırır.[49, 50]

Glossofaringeal ve palatin sinir blokları genel anestezi ile birlikte uygulandığında post operatif ağrının kontrolünde oldukça etkindir. Erişkin hastalar

post operatif 6 saate varan ağrısız periyodlar bildirmektedirler. Lokal anestezi alan çocuklarda ekstübasyon süreci daha sorunsuz ilerlemektedir.[51, 52]

Adenotonsillektomi günümüzde sıklıkla gününbirlik bir işlem olarak hastane yatışı olmaksızın yapılmaktadır. Gününbirlik hastaların doğru seçimi için anestezi, cerrah, hasta ve hasta yakınları arasındaki iyi iletişim çok önemlidir. Gününbirlik cerrahi açısından uygun olmayabilecek durumlar arasında 3 yaşın altındaki çocuklar, ciddi komorbidite varlığı, obstrüktif uyku apnesi, herhangi bir hastaneye ulaşımın 1 saatten uzun süreceği bir yerde yaşamak ya da kişisel taşıta sahip olmamak sayılabilir. Gününbirlik hastaların karşılaşılabilecekleri majör sorunlar primer ya da refraktör kanama, post operatif bulantı kusma ve ağrıdır. Bu nedenle taburculuk öncesi 4-6 saatlik bir gözlem önerilmektedir.[2, 10, 53]

2.1.3.4. Komplikasyonların Anestezik Yönetimi

Tonsil kanaması bu grup hastalardaki en korkulan komplikasyonlardan biridir. Acil bir durumdur ve zamanında müdahale edilmezse hemodinaminin seri bir şekilde bozulmasına yol açar. Üç tür kanama tanımlanmıştır; cerrahi sırasında oluşan primer kanama, 4- 6 gün sonra gelişen sekonder kanama ve 8- 48 saat içerisinde gelişen refrakter kanama. Komplikasyonun anestezi yönetiminde göz önüne alınması gereken faktörler hastanın hipovolemik durumu ve midesinin yuttuğu kanla dolu olmasıdır. Yutkunmada artış, pallor ve açıklanamayan taşikardi varlığında kanamadan şüphelenilmelidir. Komplikasyonun araştırmasında tam kan sayımı, kanama ve pıhtılaşma zamanı, kan grubu ve cross- match bakılmalıdır. Resüsitasyon, anestezinin başlamasından önce başlanmalı ve duruma göre perioperatif dönemde de uygun şekilde devam etmelidir. Anestezi indüksiyonu için iki adet geniş IV yol ve çalışan aspiratör hazır edilmelidir. Yönetimin tecrübeli bir anestezi uzmanı tarafından yapılması ve

cerrahi ekiple iyi bir iletişim bu hayatı tehdit eden acil durumun atlatılmasında çok önemlidir. Hızlı seri indüksiyon tekniği uygulanmalıdır. [48]

Tonsillektomi ve adenoidektomi post operatif laringospazm açısından yüksek riskli operasyonlardır (%21- %26). Laringospazm kendisini sınırlayabilir fakat doğru şekilde müdahale edilmediği zaman morbidite ve mortaliteye yol açabilir. Negatif basınçlı pulmoner ödem, pulmoner aspirasyon, bradikardi, desatürasyon ve kardiyak arrest laringospazmın bilinen sonuçlarındandır. Laringospazm durumunda %100 oksijene geçilmeli ve yardım istenmelidir. Ekstübasyondan 3 dk önce IV ya da topikal lidokain uygulanmasının laringospazm insidansını azalttığı bilinmektedir. 0,25- 0,5 mg/ kg propofolün IV kullanımının da olumlu sonuçları vardır. [54]

2.1.4. Boyle- Davis Ağız Açacağı ile İlgili Genel Bilgiler

Boyle- Davis ağız açacağı başlangıçta inhalasyon anestezisinin devam edebilmesi için ağız açıklığını sağlamak amacıyla kullanılmıştır. 1910 yılında Edward C. Sewall dizayn ettiği ağız açacağının detaylı tarifini yayınladı. Bu dizayn, S Griffith Davis tarafından tonsillektomide kullanılabilmesi için modifiye edildi. 1912 de Harvey W Cushing tarafından David ağız açacağının tarifi yapıldı. İngiliz anesteziyolog Henry E. G. Boyle, David ağız açacağını modifiye ederek İngiltere’de tanıttı ve adını Boyle- Davis ağız açacağı olarak değiştirdi.

Boyle-Davis ağız açacağı açık çerçevelidir ve c şekindedir. Çerçevenin bir adet tutacağı bulunmaktadır. Açacağın yanında değişik boylarda dil basacakları mevcuttur. Dil basacağı dili tutarak cerrahi sahaya düşmesini önler. Üst çerçevede hastanın üst dişlerine uyacak şekilde iki uzantı mevcuttur. Bu uzantılar diş hasarını önlemek için kauçukla kaplıdır. İlk tanımlanmasından bu yana Boyle- Davis ağız

açacağına çeşitli cerrahlar tarafından 20' den fazla modifikasyon yapılmıştır. Dil basacağının boyutu hastaya göre değişmektedir, boy seçimi hastanın mentumu ve rima orisi arasında mesafe kabaca hesaplanarak yapılır. Ağız açacağı genellikle M standı ya da Draffin Podu üzerinde sabitlenir.



Şekil 3. Boyle-Davis ağız açacağı ve çeşitli boylardaki bleydleri

Ağız açacağının avantajları arasında, kullanım kolaylığı, ayarlanabilirlik, cerrahın iki elinin de cerrahide kullanılmak üzere serbest kalması ve M standı ya da Draffin podu ile sabitlenebilirliği sayılabilir. Açacak; tonsillektomi, adenoidektomi, palatal cerrahiler, faringeal cerrahiler ve oral kavite cerrahilerinde kullanılabilir.[55]

2.2. İntrakranyal Basıncın Tanımı ve Tarihçesi

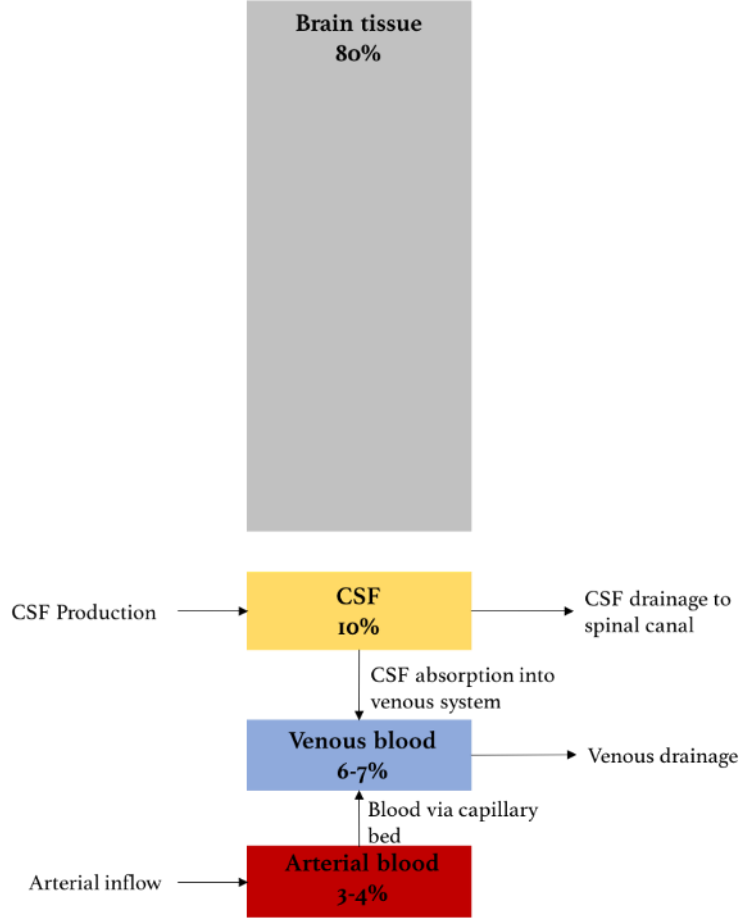
İntrakranyal basıncın (IKB) sistematik tartışması ilk kez İskoç anatomist Alexander Monro ve bir cerrah olan George Kellie tarafından 18. Yüzyılda yapılmıştır. Ortaya koydukları Monro- Kellie modeli daha sonra Amerikalı beyin cerrahı Harvey Cushing tarafından detaylandırılarak bugünkü intrakranyal basınç algımızın temelini

oluşturmuştur [56, 57] Fizyolojik şartlarda intrakranyal basınç sabittir ve bu sabitliğin korunması basıncı oluşturan parçaların arasındaki ilişki arasındaki dengenin korunmasıyla mümkündür. İntrakranyal yapılar; beyin dokusu, kan ve beyin- omurilik sıvısı (BOS)' tan ibarettir. Beyin dokusu sıkıştırılmaz olduğu için basıncın sabitliği sıvıların kafa içine ve dışına akışları arasındaki dengeye bağlıdır. Dolayısıyla beyin arteriyel akımı ile venöz drenajıyla BOS'un sekresyonu ve drenajı arasında bir denge mevcuttur. IKB bu üç komponentten herhangi birindeki artışa sekonder olarak artabileceği gibi serebral ödem, kanama ya da kitle gibi dördüncü bir komponente bağlı olarak da artabilir.[58-60] Solunum fonksiyonları, adrenerjik ton, kardiyovasküler fonksiyonlar, beyin aktivitesi ve postürdeki değişikliklerin normal şartlarda intrakranyal basıncı değiştirmesi beklenir. İntrakranyal basınçtaki bu değişkenlik nedeniyle basınçtaki bir değişimin klinik açıdan anlamlı olması için en az beş dakika süre boyunca süregelmesi gerekmektedir. Ayrıca yine aynı nedenle IKB monitörizasyonunda altın standart en az 30 dakika süren ölçümlerdir. IKB'nin fizyolojik sınırları supin pozisyonda, erişkinlerde 7- 15 mmHg, çocuklarda 3- 7 mmHg ve infantlarda 1,5- 6 mmHg olarak belirlenmiştir.[61, 62]

2.2.1 İntrakranyal Basınç Artışı ve Kompansasyon Mekanizmaları

Intrakranyal basınç artışı serebral iskemi ya da beyin herniasyonu yoluyla beyin hasarı yaratır. Serebral kan akımı (SKA), serebral perfüzyon basıncı (SPB) ile direk olarak ilişkilidir. SPB ise ortalama arteriyel basınç (OAB) ve IKB ile belirlenir ($SPB = OAB - IKB$). SPB yi korumak için IKB arttıkça OAB de özellikle kardiyak output artışına sekonder olarak artar. Eğer IKB artışı kompanse edilemeyecek düzeydeyse SPB azalmaya başlar ve serebral iskemi meydana gelir. Her ne kadar Monro- Kellie hipotezinde intrakranyal kompartman kapalı bir kutuysa da gerçekte intrakranyal BOS, foramen magnum aracılığıyla spinal kanal ile bağlantılıdır. IKB

yeterince arttığında bu iki kompartman arasındaki basınç farkı beyin dokusunun spinal kanala doğru ilerleyerek herniye olmasına neden olur. Bu herniasyon durumu beyin sapına baskı uygulayarak ölüm dahil çok ciddi nörolojik sonuçlara neden olabilir.[5, 63, 64]



Şekil 4. Monro-Kellie hipotezinin şeması

Beynin venöz kan havuzu, fizyolojik şartlarda gerçekleşen IKB değişimlerini dengelemek için gerekli olan intrinsik kompensatuvar mekanizmaların en önemlisidir. Ayrıca BOS' un intrakranyal alandan spinal alana geçebilme yetisi de kompensasyona sınırlı da olsa bir katkı sunar. Bu kompensatuvar sistemlerin sınırları aşıldığı zaman intrakranyal volümlerdeki ufak artışlar bile IKB de tehlikeli artışlara neden olabilir.

IKB' yi statik durumda tutmak için olan bu kompensatuvar mekanizmaların yanı sıra IKB' deki değişimlere karşı SPB yi korumak için de serebral arteriyolar direncin regülasyonu ile meydana gelen otoregülasyon mekanizması mevcuttur. Fakat bu mekanizma SPB 50- 150 mmHg arasındayken etkilidir. 50 mmHg dan düşük bir SPB değeri hipoperfüzyona yol açarken, 150 mmHg'dan yüksek SPB değeri serebral ödeme yol açar. Bu otoregülasyon mekanizması ayrıca arteriyel CO₂ basıncına da bağlıdır (PaCO₂). Hiperkapni serebral damarlarda dilatasyona yol açarak BOS artışına ve hiperperfüzyon riskine yol açar. Öte yanda hipokapni vazokonstrüksiyona ve buna sekonder iskemiye neden olabilir.[65, 66]

2.2.2. İntrakranyal Basınc Monitörizasyonu

IKB'nin komponentlerinin ve klinik sonuçlarının ortaya konması, klinik yönetimi yönlendirmesi için IKB nin ölçülmesi ihtiyacını doğurmuştur. IKB ölçümü için yapılan en erken cerrahi yaklaşım konjenital hidrosefalisi olan hastalarda BOS drenajı için yerleştirilen eksternal ventriküler dren (EVD) aracılığıyla manometrik ölçüm şeklinde olmuştur. Günümüzde IKB pek çok gelişmiş invazif ve non invazif yöntemle monitörize edilebilmektedir. IKB' nin yakın monitörizasyonunun en sık gerektiği hasta grupları travmatik beyin hasarı, subaraknoid kanama ya da hidrosefalisi olan hastalardır.[67]

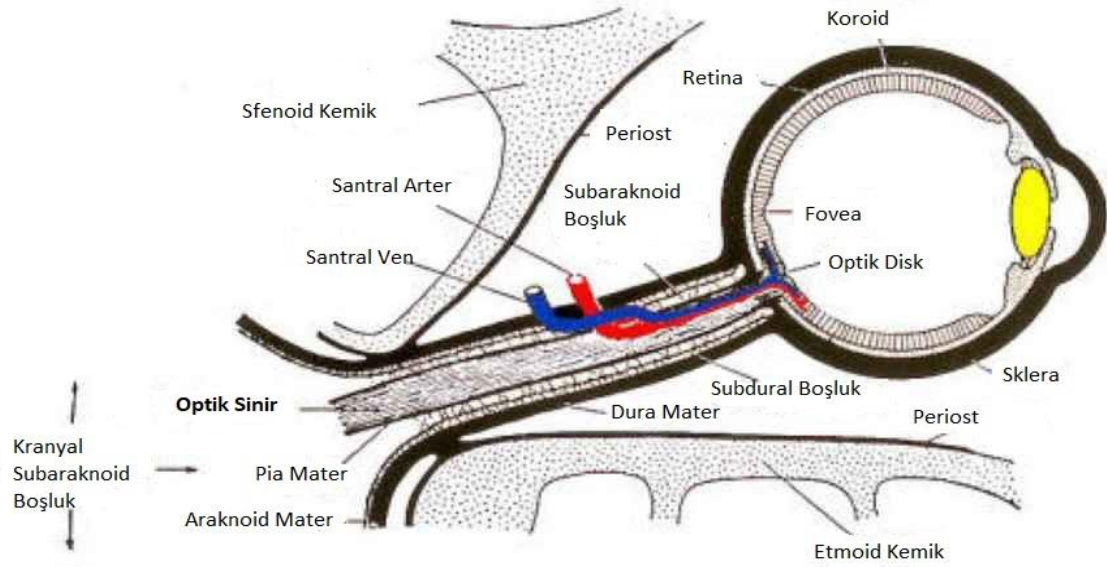
IKB ölçümünde altın standart, intraparaknial proplar ve intraventriküler kateterizasyon gibi invazif yöntemlerdir. Fakat bu girişimler koagülopati durumlarında kontrendike olduğu gibi uygulanmaları için bir beyin cerrahı tarafından cerrahi müdahale ile yerleştirilmelerinin gerekmesi, kanama ve enfeksiyon gibi komplikasyonlara neden olabilmeleri nedeniyle günlük pratikte rutin olarak uygulanmamaktadır.[61, 68] Bu nedenle IKB ölçümü için invazif olmayan bir yöntemin geliştirilmesi ihtiyacı doğmuştur.

İdeal bir noninvaziv IKB ölçüm aracı; güvenilir, isabetli, heterojen hasta gruplarında altta yatan patolojiden bağımsız olarak kullanılabilir ve klinisyen yorumundan bağımsız olmalıdır. Ayrıca kullanılacak ekipmanlar; kolay ulaşılabilir ve ucuz olmalıdır. İnvaziv olmayan yöntemlerin invaziv yöntemleri tümüyle gereksiz kılması gibi bir zorunluluk bulunmamaktadır, daha çok prelinik triaj ve invaziv yöntemlere ihtiyaç duyma potansiyeli olan hastaların monitörizasyonu için kullanılmaktadırlar. Özellikle EVD gibi terapötik komponentleri de olan yöntemlerin alternatifi değildirler. *Association for the Advancement of Medical Instrumentation*, noninvaziv IKB ölçümünün invazif yöntemlere kıyasla 0 ila 20 mmHg arasında ± 2 , IKB'nin 20 mmHg' dan yüksek olduğu durumlarda da $\pm 10\%$ luk bir sapmanın kabul edilebilir olduğunu açıklamıştır.[69] Günümüz pratiğinde en sık kullanılan noninvaziv yöntemler olan BT ve MR görüntüleme, ventriküller, sulkuslar, bazal sisternalar ve belirgin orta hat şiftleri gibi IKB artışının kalitatif göstergelerine odaklanmakla birlikte, kantitatif bir veri sağlamamaktadır. Diğer noninvazif yöntemler arasında transkranyal Doppler ultrasonografi, iki derinlikli oftalmik arter Doppler ultrasonografi, dinamik MRI, otoakustik emisyonlar, spontan oftalmik venöz pulsasyonlar, optik sinir kılıf çapı, oftalmoskopi, vizüel uyarılmış potansiyeller ve elektroensefalografi sayılabilir.[70]

2.2.2.1. İntrakranyal Basınç Ölçümü için Optik Sinir Kılıf Çapı

Optik siniri çevreleyen subaraknoid aralık BOS ile doludur ve aralığın etrafı optik sinir kılıfı ile çevrilidir. Bu aralık intrakranyal boşluğun devamıdır ve buradaki BOS intrakranyal BOS ile bağlantılıdır. Optik sinir kılıf çapı (OSKÇ) artışının intrakranyal basınç artışı ile bağlantılı olduğu pek çok farklı çalışmada, farklı hasta

grupları üzerinde ortaya konmuştur.[71-74]



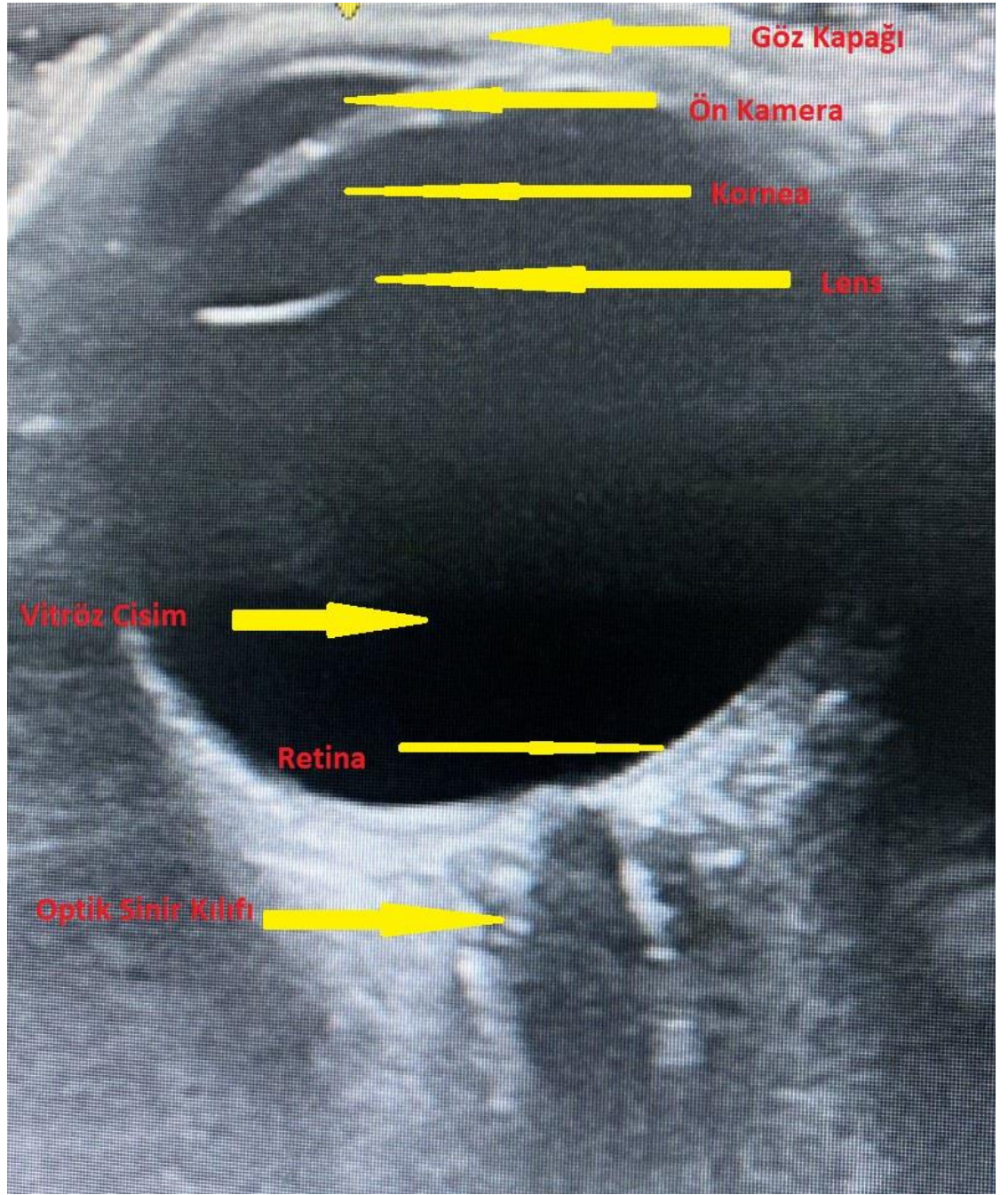
Şekil 5. Göz ve optik sinirin anatomisi

OSKÇ' nin noninvaziv ölçümü oküler ultrason kullanılarak yapılabilir.

Geeraerts ve arkadaşlarının bulduğu cutoff değeri olan 5 mm, Kimberly ve arkadaşları tarafından %88 sensitif ve %93 spesifik olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada cutoff değerinin 4,5 mm' ye çekilmesinin sensitiviteyi %100' e çıkarırken spesitiviteyi %63' e düşürdüğü görülmüştür. Soldatos ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada OSKÇ cutoff'u %74,1 sensitivite ve %100 spesifite ile 5,7 mm olarak tespit edilmiştir.[6-8, 75]

Rajajee ve arkadaşlarının 65 hastada yaptığı bir çalışmada cutoff değeri %96 sensitivite ve %94 spesifite ile 4.8 mm olarak tespit edilmiştir. Yine aynı çalışmada literatürdeki cutoff değeri farklılıklarının hipoekoik artefakta ve ölçümlerin gözlemciye olan bağlılığına sekonder olduğu hipotezini sunmuşlardır.[76] Hipoekoik artefakt, lamina kribrosa tarafından oluşturulan akustik bir gölgedir. Gerçek optik sinir kılıfından ayrılması için Doppler ile santral retinal arterin görülmesi gerekmektedir.

[77]



Şekil 6. Göz Küresi ve Optik Sinirin Ultrasonografik Anatomisi

Belli oranda tutarlı ve ümit vadeden sonuçlara rağmen optik sinirin büyüklüğünün yaşa, kiloya, altta yatan patolojiye göre değişkenlik gösterebilmesi ve yöntemin kullanıcı bağımlı olması nedeniyle bu yöntemin uygulanabilirliğiyle ilgili soru işaretleri oluşmuştur. Çalışmalar 4.8 mm ila 5,9 mm gibi geniş bir aralıkta cutoff değerleri ortaya koymuştur. Pediyatrik hasta gruplarında yapılan çalışmalarda da 1-4

yaş arasında ortalama değer 4,5 mm, daha büyük çocuklarda ortalama değer 5 mm olarak görülmüştür ve IKB artışı cut off değeri 5,5 mm olarak belirlenmiştir. Bu değerler de erişkinlerde yapılan çalışmalarda ortaya konan değerlerle tutarlı görünmektedir. Her ne kadar bu değerler birbirlerine yakın gibi görünseler de cutoff değerindeki ufak değişikliklerin sensitivite ve spesifiteyi fazlaca etkilediği de çalışmalarda gösterilmiştir. Uygulaması ve ekipmana ulaşması kolay, düşük maliyetli, temporal çözünürlüğü yüksek bir yöntem olsa da sürekli monitörizasyon için uygun değildir ve yüksek riskli hastalarda düzenli aralıklarla tekrarlanması gerekmektedir. Ayrıca OSKÇ ölçümü cutoff değerleri üzerinden yapıldığı ve kalitatif bir sonuç verdiği için IKB artışının varlığı ya da yokluğu açısından IKB artışının derecesi ya da IKB'nin sayısal değerini göstermede yeterliliği henüz gösterilememiştir.[70, 78]

2.2.2.2. Optik Sinir Kılıf Çapı/ Göz Küresi Transvers Çapı İndeksi

Vaiman ve arkadaşlarının 400 sağlık gönüllü üzerinde yaptığı araştırmada göz küresi transvers çapının (GKTÇ), OSKÇ ile korele olduğu görülmüş, OSKÇ'den daha güvenilir, yaştan, cinsiyetten ve vücut kitle indeksinden bağımsız ve güvenilir bir OSKÇ/ GKTÇ indeksi tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu indeksin standart deviasyonunun yalnızca OSKÇ ölçümünden çok daha az olduğu (0,62 ila 1,51 e karşın 0,01 e 0,02) gösterilmiş olup sağlık insanlardaki OSKÇ/ GKTÇ indeksi 0.19 olarak bulunmuştur.[79]

Kim ve arkadaşlarının 585 sağlıklı gönüllü üzerinde yaptığı çalışmada OSKÇ'nin cinsiyet, boy ve GKTÇ ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Bu faktörlerle ilişkili potansiyel kafa karıştırıcılar göz önünde alındığında yalnızca GKTÇ'nin OSKÇ ile bağımsız bir korelasyon içinde olduğu görüşmüştür. Araştırmacılar OSKÇ ve GKTÇ arasındaki bu güçlü korelasyon, OSKÇ için literatürde ortaya konmaya çalışılan patolojik ve fizyolojik değerlerin çakışması ve son olarak OSKÇ/ GKTÇ ölçümünün

cinsiyet, vücut kitle indeksi, kilo ve boy gibi demografik faktörlerden bağımsız olması nedeniyle OSKÇ/ GKTÇ indeksinin artmış intrakranyal basıncı göstermede tek başına OSKÇ' den daha iyi bir marker olabileceğini ifade etmektedirler. Bu çalışmada da indeks, sağlıklı erişkinler 0.18 olarak bulunmuştur.[9]

2.2.2.3. Optik Sinir Kılıf Çapı ve Göz Küresi Transvers Çapı Ölçümünde Uygulanacak Ultrason Tekniği

Ultrasonografik ölçüm için genellikle yüksek frekanslı ve yüksek çözünürlüklü (5- 14 MHz) lineer prob kullanılır. Ultrason kullanımının *As Low As Reasonably Achievable* prensibi doğrultusunda termal indeks (TI) ≤ 1 , mekanik indeks (MI) $\leq 0,23$ ve yoğunluk indeksi (MI) $\leq 0,5$ limitlerine sahip oküler bir preset kullanılmalıdır. Prob, standart ultrason jeli ile kapalı göz kapağının üzerine hafifçe yerleştirilir ve optik sinirin göz küresine girişinin gözlenebildiği uygun bir açığa getirilir. Ultrason jelinin ciddi bir yan etkisi mevcut değildir fakat yağlı ve yapışkan bir rezidü bırakabilir ya da derinin kurummasına yol açabilir. Buna engel olmak için göz kapağı üzerine adeziv bir strip yerleştirilebilir fakat ciltle strip arasında hava kabarcığı kalmamasına özen gösterilmelidir. OSKÇ, optik diskin arka hizasından retinaya dik 3 mm' lik bir kaliper koyularak optik sinir kılıfının iki taraftaki iç kenarlarının arasındaki mesafe ölçülerek belirlenir. GKTÇ ise bütün göz küresi üst taraftan aşağıya taranarak elde edilen maksimal enine çap, retinadan retinaya ölçülerek elde edilir.[9]

2.3. Adenotonsillektomi Ameliyatı Olan Hastalarda İntrakranyal Basıncın Değişimi ve Bu Değişimin Sonografik Yöntemle Tespiti

Entübasyonla birlikte olan ya da olmayan direkt laringoskopinin intrakranyal basınç ile birlikte kalp hızı ve ortalama arteriyel basıncı arttırdığı gösterilmiştir. Bu etkinin laringoskopi bleydinin dil kökündeki proprioseptörlerin aktivasyonu nedeniyle

oluşan somatik ve viseral reflekslere bağlı olarak gelişen katekolamin deşarjı nedeniyle olduğu düşünölmektedir. [80, 81] Ayrıca boyun pozisyonlarının ve ameliyat masasının açısının intrakranyal basınçlara etkisini araştıran bir çalışmada dik Trendelenburg pozisyonun intrakranyal basınçta ortalama bir artışa yol açtığı fakat 30 derecenin altındaki Trendelenburg pozisyonlarının boyun ekstansiyondayken bile intrakranyal basıncı etkilemediğı görölmüştür. [82]

Karalı ve arkadaşlarının adenotonsillektomi ameliyatı olan 40 adet pediatrik hasta üzerinde yaptığı çalışmada ağız açacağıının takılmasıyla çıkarılması arasında ölçölen OSKÇ ölçömlerinde belirgin bir artış ve ağız açacağıının çıkarılmasından sonra yapılan ölçümde belirgin bir düşüş saptanmıştır. Ekstübasyon öncesi yapılan bu son ölçümde her ne kadar bir düşüş mevcut olsa da değerlerin yine de bazal değerlerin üzerinde olduğı görölmüştür.[83] Altıparmak ve arkadaşlarının adenotonsillektomi ameliyatı geçiren 35 çocuk üzerinde yaptığı araştırmada da ağız açacağıının yerleştirilmesinin OSKÇ'ni arttırdığı, yerleştirilmenin yirminci dakikasında artış trendinin devam ettiğı gösterilmiştir. Aynı çalışmada OSKÇ ile hastaların boyunlarının ekstansiyon dereceleri arasındaki ilişki araştırılmış, fakat herhangi bir ilişki saptanamamıştır.[84]

Mevcut literatür, bleydi aynı laringoskopi bleydi gibi dil kökü ve supraglottik alana temas eden Boyle- Davis ağız açacağı uygulamasının, direk laringoskopi uygulamasına benzer hemodinamik ve intrakranyal basınç değişikliklerine yol açtığını gösterir nitelikte görünmektedir.

3. MATERYAL VE METOD

Çalışmamız; Helsinki Deklarasyonu kararlarına, Hasta Hakları Yönetmeliğine ve etik kurallara uygun olarak planlanarak Hacettepe Üniversitesi Hastanesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Yerel Etik Kurulu' nun 07.05.2019 tarihli, GO 18/503 proje kayıt numaralı kararı ile onaylanmıştır. Covid- 19 pandemisi nedeni ile elektif vakaların ertelenmesi sonucu yeterli hasta sayısına ulaşamaması sebebiyle ek süre talep edilmiş ve 20.10.2020 tarihli etik kurulu kararı doğrultusunda çalışmanın bitişi 21.10.2021 tarihine kadar uzatılmıştır.

3.1. Hasta Seçimi

Çalışmaya, Hacettepe Üniversitesi Hastanesinde, Kulak Burun Boğaz Ana Bilim Dalı tarafından 15.05.2019 ile 21.10.2021 tarihleri arasında adenotonsillektomi, tonsillektomi ve adenoidektomi operasyonu uygulanan, pediatrik yaş grubundaki 120 adet hasta dahil edilmiştir.

Dahil edilme kriterleri şu şekilde belirlenmiştir;

- 18 yaşından küçük hastalar
- ASA skorlaması I, II ve III olan hastalar

Sıradaki kriterlere uyan hastalar ise çalışmadan dışlanmışlardır;

- 19 yaş ve üzeri hastalar
- Önceden göz operasyonu geçirenler
- Herhangi bir göz hastalığı olanlar
- Gözü etkileyen herhangi nörolojik bir hastalığı olanlar
- Kafa içi basınç artışı bulguları olan hastalar

Prospektif olarak planlanan araştırmamıza katılacak pediatrik hastaların yaş gruplarına uygun olacak şekilde onamları alınmıştır. Ayrıca alışma popölasyonumuzun tümü kanunen reşit sayılmayan bireylerden oluştuğu için ebeveynlerinden ya da bakım verenlerinden çalışmayla ilgili aydınlatıcı onam alınmıştır.

3.2. Hastaların Anestezi Yönetimi

Kliniğimizde adenotonsillektomi, adenoidektomi ya da tonsillektomi ameliyatı olacak pediatrik hastalarda klasik olarak uygulanan standart anestezi pratiğine göre; hastalara standart monitörizasyon uygulandıktan sonra (EKG, SpO₂, non-invaziv kan basıncı, EtCO₂); propofol (1,5 mg/kg), roküronyum (0,6 mg/kg), fentanil (1-2 µg/kg) ve %50 O₂+ hava ile anestezi indüksiyonu yapılmıştır. Tidal volüm 8-10 mg/kg ve PIP (Peak Inspiratory Pressure): 30 cmH₂O, solunum sayısı:10-12/dk, EtCO₂: 35-40 mmHg olacak şekilde başlangıç ventilatör ayarları yapılmış ve bütün parametrelerin operasyon boyunca bu sınırlar içerisinde stabil kalması sağlanmıştır. Anestezi idamesinde; %2 sevofluran, %50 hava+ %50 O₂ karışımı ve remifentanil infüzyonu (0.05-1µg/kg/dk) uygulanmıştır. Ameliyat sonunda ekstübasyon öncesi kas gevşekliği sugammadeks (2-4 mg/ kg) ile geri çevrilmiştir.

3.3. Verilerin Toplanması

Çalışmaya katılan hastaların yaşı, cinsiyeti, kilosu, boyu, kilo ve boy persentilleri, ASA klasifikasyonları kaydedildi. Ayrıca operasyon sonunda, operasyon boyunca verilen intravenöz sıvı miktarı, toplam anestezi süresi ve ağız açacağının kalma süresi de kaydedildi. Operasyon boyunca dört farklı zamanda her iki gözün, OSKÇ ve GKTÇ ölçümü için kullanılacak, ölçümler için belirlenmiş teknik kriterlere uygun, toplamda sekiz adet imaj alındı. Bu zaman dilimleri sırasıyla T0, T1, T2 ve T3

olarak isimlendirildi. Bu isimlendirmelerin operasyon basamaklarındaki tam karşılığı şu şekildedir;

T0 - İndüksiyon sonrası,

T1 - Hastanın entübe edilmesinden 10 dakika sonra

T2 – Boyle- Davis ağız açacağıının yerleştirilmesinden 10 dakika sonra

T3 – Boyle- Davis ağız açacağıının çıkarılmasından 10 dakika sonra

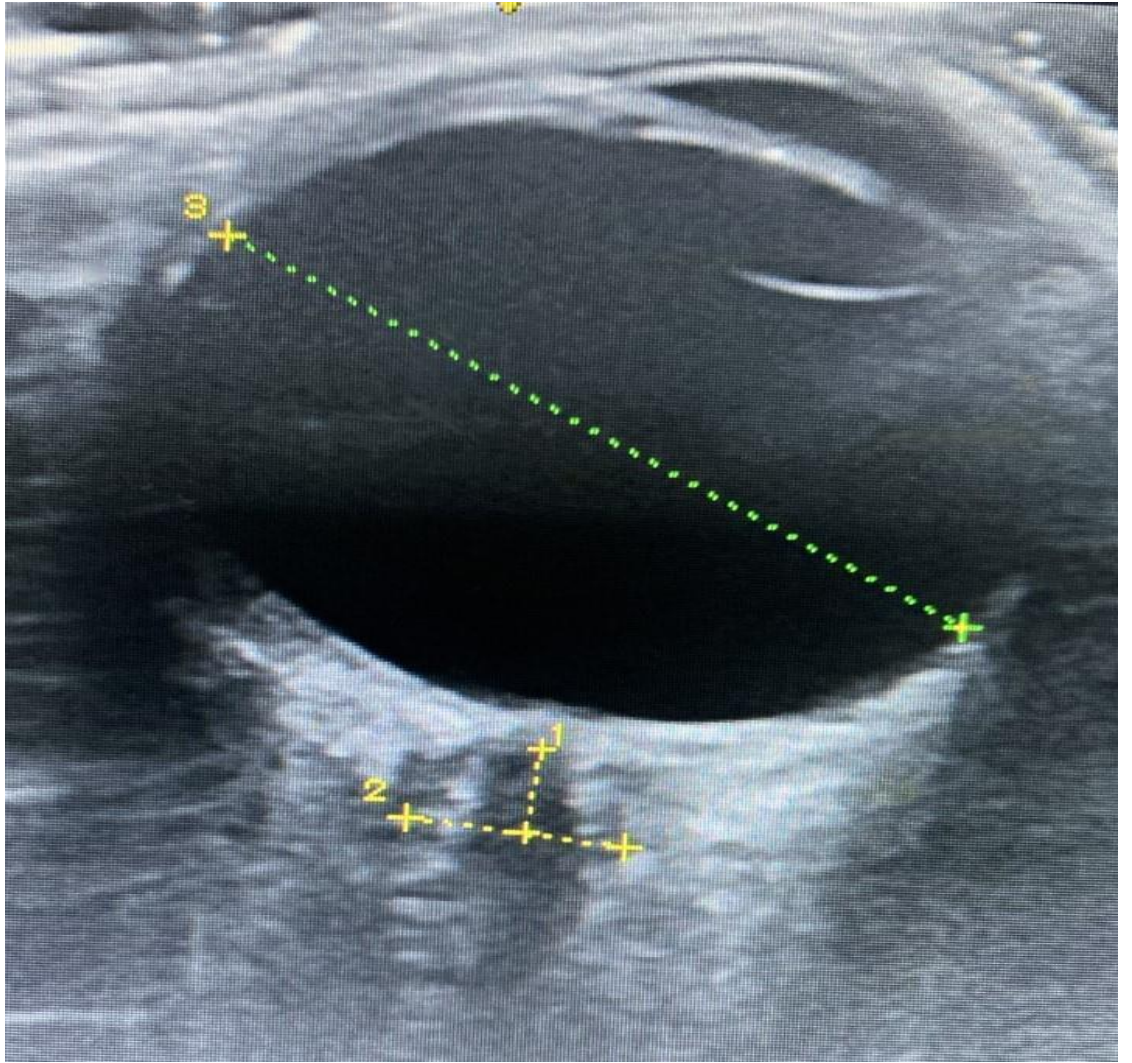
Belirtilen zamanlarda ölçüm amacıyla imajların kaydedilmesiyle eş zamanlı olarak ölçülen hastanın vital parametreleri de kaydedildi. Bu parametreler kalp hızı, en tidal karbondioksit basıncı, ortalama arteryel basınç ve arteryel oksijen satürasyonundan ibarettir.

3.4. Optik Sinir Kılıf Çapı ve Göz Küresi Transvers Çapının Ultrasonografik Ölçümü ve Değerlendirilmesi

Optik sinir kılıf çapı ve göz küresi transvers çapının ultrasonografik ölçümleri yapılırken; hastanın gözleri göz pomadı ile nemlendirilerek streç filmle kapatıldı. Filmin üzerine kalın bir ultrason jeli tabakası uygulandı. Lineer 7,5 MHz ultrason probu dikkatlice jel üzerinden üst göz kapağına koyuldu. Görüntülerin insonasyon derinliği 3- 3,5 cm olarak ayarlandı. Göz küresine yüksek basınç uygulamadan 2D modunda optik sinirin globa giriş kısmı monitörde görüntülendi. Retrobulber ekojenik yağ dokusu ve vertikal hipoekojenik bant arasında en uygun kontrast bulduktan sonra görüntü kaydedildi. İmaj kaydı bittikten sonra göz kapağında sürülen jel temiz spanç ile silindi

Optik sinir kılıf çapı ölçümü için göz küresinin dolduran anekoik vitröz sıvı ve posteriorunda bulunan ekojenik papilla tespit edildi. Papillanın posteriorunda ekojenik yağ dokusu ike hipoekoik sinir dokusu görüldü. Daha sonra optik diskin arkasında optik sinirin her iki yanında uzanan ince ekolüsen yapı olan optik sinir kılıfının çapı,

papillanın 3 mm gerisinden optik sınırın dış kontürleri arasındaki mesafenin elektronik kaliper yardımıyla ölçülmesiyle hesaplandı. Göz küresi transvers çapı ise göz küresinin en uzun transvers çapının retinadan retinaya ölçümüyle gerçekleştirildi.. Her bir ölçüm, birbirlerinin ölçülerinden habersiz 3 araştırmacı tarafından ayrı ayrı tekrarlandı ve her üç ölçüm de kaydedildi. Her bir gözün ve zaman diliminin 3 ayrı araştırmacı tarafından ölçülen 3 ayrı ölçüm değerinin ortalaması alınarak araştırmamızda kullanılacak nihai değere ulaşıldı.



Şekil 7. Optik Sinir Kılıfı Çapı ve Göz Küresi Transvers Çapının Ultrasonografik Ölçümü

3.5. İstatistiksel Analiz

Sürekli sayısal değişkenlerin normale yakın dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov testiyle varyansların homojenliği varsayımının sağlanıp sağlanmadığı ise Levene testiyle araştırıldı. Tanımlayıcı istatistikler; sürekli sayısal değişkenler için ortalama \pm standart sapma, medyan (minimum - maksimum) veya medyan [25.yüzdilik-75.yüzdilik] biçiminde ifade edilirken kategorik değişkenler olgu sayısı ve (%) şeklinde gösterildi.

İzlem zamanlarına göre sırasıyla; ONSD, ETD ve ONSD/ETD düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı değişimin olup olmadığı tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi kullanılarak Wilks'in Lambda testiyle incelenirken kalp atım hızı, ortalama kan basıncı, oksijen saturasyonu ve EtCO₂ düzeylerinin zamana göre anlamlı değişim gösterip göstermediği Friedman testiyle değerlendirildi. Wilks'in Lambda veya Friedman test istatistiği sonuçlarının önemli bulunması halinde söz konusu farka neden olan izlem zaman(lar)ı Bonferroni düzeltmeli çoklu karşılaştırma testi veya Dunn-Bonferroni testi kullanılarak tespit edildi.

Sürekli sayısal değişkenlerin birbirleri arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olup olmadığı Spearman'ın sıra sayıları korelasyon testi kullanılarak araştırıldı. Bazale göre herhangi izlem zamanında ONSD, ETD ve ONSD/ETD düzeylerinde meydana gelen yüzdesel değişimler üzerinde cinsiyet ve ASA evrelemesinin istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olup olmadığı ise Mann Whitney U testiyle incelendi.

Verilerin analizi IBM SPSS Statistics 25.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, US) paket programında yapıldı. Aksi belirtilmedikçe $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Ancak, olası tüm çoklu karşılaştırmalarda Tip I hatayı kontrol edebilmek için Bonferroni Düzeltmesi yapılmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmamızda, Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri ameliyathanesinde 15.05.2019 ile 21.10.2021 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı tarafından pediatrik hasta grubu üzerinde gerçekleştirilen 120 adet hastanın ultrasonografik görüntüleri kaydedilip ölçüldü. Herhangi bir nedenden çalışma dışı bırakılan bir hasta olmadı.

4.1. Demografik Veriler

Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama yaşı, minimum 1 maksimum 17 olmak üzere, $5,5 \pm 3,2$ olarak bulundu. Çocukları yaş gruplarına göre ayırdığımızda %32'si (n=32) toddlers, %38,3'ü (n=46) okul öncesi çağda, %32,5 i (n=32,5) okul çağında ve %2,5'u (n=3) adölesan çağda idi. Çocukların %53,3'ü (n= 64) erkek, %46,7'si (n=56) kız cinsiyetindeydi.

Vücut ağırlıklarına göre değerlendirilen hastaların %5,8'i (n=7) 3 persentilin altında, %25'i (n=30) 3p ile 50p arasında, %55,9'u 50p ile 97p arasında ve %13,3'ü 97 persentilin üstü olduğu görüldü. Boy uzunluklarına bakıldığında %16,7'sinin (n=20) 3 persentilin altında, %25'inin (n=30) 3p ile 50p arasında, %42,5'inin (n=51) 50p ile 97p arasında ve %10,8'inin (n=13) 97 p üstünde olduğu görüldü. Hastalara cerrahi boyunca verilen intravenöz sıvı miktarı 50 ml ile 500 ml arasında değişmekteyken ortalama miktar 100 ml olarak görüldü. Hastaların ortalama baş çevresi $50,8 \pm 2,4$ olarak tespit edildi.

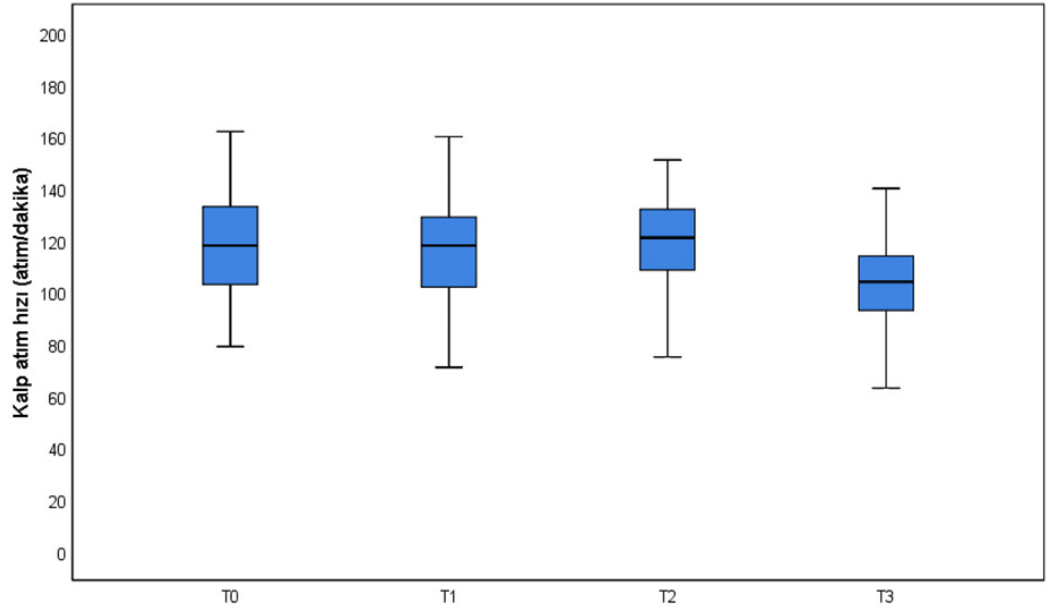
Tablo 1. Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik özellikleri

n=120	
Yaş (yıl)	5,5±3,2 (min:1-maks:17)
Yaş grupları	
Toddler	32 (%26,7)
Okul öncesi	46 (%38,3)
Okul çağı	39 (%32,5)
Adölesan	3 (%2,5)
Cinsiyet	
Erkek	64 (%53,3)
Kız	56 (%46,7)
ASA	
1	105 (%87,5)
2	15 (%12,5)
Vücut ağırlığı persentilleri	
<3p	7 (%5,8)
3p-50p	30 (%25,0)
50-97p	67 (%55,9)
>97p	16 (%13,3)
Boy uzunluğu persentilleri	
<3p	20 (%16,7)
3p-50p	30 (%25,0)
50-97p	51 (%42,5)
>97p	13 (%10,8)
Sıvı miktarı	100 (50-500)
Baş çevresi (cm)	50,8±2,4
Toplam süre (dk)	34 (10-75)
Entübasyon ağız açacağı arasındaki süre (dk)	15 (5-71)

Cerrahi operasyonların süresi 10-75 dakika arasında değişmekteyken ortalama süre 34 dakikaydı. Hastaya endotrakeal tüpün yerleştirilmesiyle ağız açacağıının çıkarılması arasında geçen süre 5 -71 dakika arasında değişmekteyken ortalama süre 15 dakikaydı.

4.2. Hastaların Vital Parametreleri

Hastaların ultrasonografik görüntülerinin kaydedilmesiyle eş zamanlı olarak ölçülen ortalama kalp atım hızlarına baktığımızda T0'da 118, T1' de 118, T2'de 121 ve T3'de 104 atım/ dakika oldukları görüldü.



Şekil 8. Kalp atım hızının planlanan izlem zamanlarına göre değişimi

Zamana göre kalp atım hızında istatistiksel olarak anlamlı değişim olup ($p < 0,001$), söz konusu farka neden olan durum; T₀, T₁ ve T₂'ye göre T₃'teki kalp atım hızının daha düşük olması idi ($p < 0,001$). Diğer izlem zamanlarının birbirleri arasında istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir fark görülmedi ($p > 0,05$) (bkz Tablo 2).

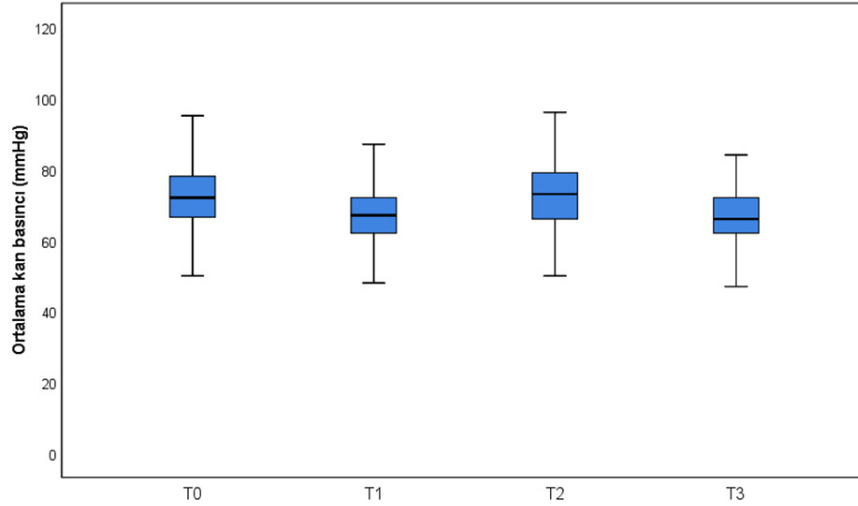
Tablo 2. İzlem zamanlarına göre olguların vital parametrelerin ölçümleri

	T_0	T_1	T_2	T_3	p -değeri †
KAH	118 [103-133] ^a	118 [102-129] ^b	121 [108-133] ^c	104 [93-114] ^{a,b,c}	<0,001
OKB	72 [66-78] ^{a,d}	67 [62-72] ^{d,e}	73 [66-79] ^{c,e}	66 [62-72] ^{a,c}	<0,001
SPO₂	99 [99-100]	99 [99-100]	99 [99-100]	99 [99-100]	0,060
EtCO₂	32 [26-37] ^{a,d}	34 [31-37] ^{b,d,e}	32 [30-35] ^{c,e}	30 [27-33] ^{a,b,c}	<0,001

Tanımlayıcı istatistikler; medyan [25.yüzdilik-75.yüzdilik] şeklinde ifade edilmiştir, † Friedman testi. a: T_0 ile T_3 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), b: T_1 ile T_3 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), c: T_2 ile T_3 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), d: T_0 ile T_1 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), e: T_1 ile T_2 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,01$).

Hastaların ortalama kan basınçlarının T_0 'da 72 mmHg, T_1 'de 67 mmHg, T_2 'de 73 mmHg ve T_3 'de 66 mmHg olduğu görüldü.

Zamana göre ortalama kan basıncında da istatistiksel olarak anlamlı değişim olup ($p<0,001$), söz konusu farka neden olan durumun; T_0 ve T_2 'ye göre sırasıyla; T_1 ve T_3 'teki ortalama kan basıncının daha düşük olması olduğu görülmüştür ($p<0,001$). Diğer izlem zamanlarının birbirleri arasında istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir fark görülmedi ($p>0,05$) (bkz Tablo 2).



Şekil 9. Ortalama arteriyel kan basıncının planlanan izlem zamanlarına göre değişimi

Arteriyel oksijen saturasyonu değerlerinin ortalamasının T0, T1, T2 ve T3 de %99 olduğu grlmştir. Zamana göre oksijen saturasyonunda istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir değişim görülmemiştir (p=0,060).

Hastaların EtCO₂ değerlerinin ortalamasına bakıldığında T0'da 32, T1'de 34, T2'de 32 ve T3' de 30 olduğu grlmştir.

Zamana göre EtCO₂ düzeyinde ise istatistiksel olarak anlamlı değişim olup (p<0,001), söz konusu farka neden olan durumun; T₀, T₁ ve T₂'ye göre T₃'teki EtCO₂ düzeyinin daha düşük olması olduğu görüldü (p<0,001). Ayrıca, T₀ ve T₂'ye göre T₁'deki EtCO₂ düzeyi istatistiksel anlamlı olarak daha yüksekti (p<0,001 ve p=0,002). T₀ ve T₂ arasında ise EtCO₂ lmleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p>0,999).

4.3. Optik Sinir Kılıf apı (OSKÇ)(mm), Gz Küresi Transvers apı (GKTÇ)(mm) ve Optik Sinir Kılıf apı ve Gz Küresi Transvers apı (OSKÇ / GKTÇ) Oranının Değişimleri

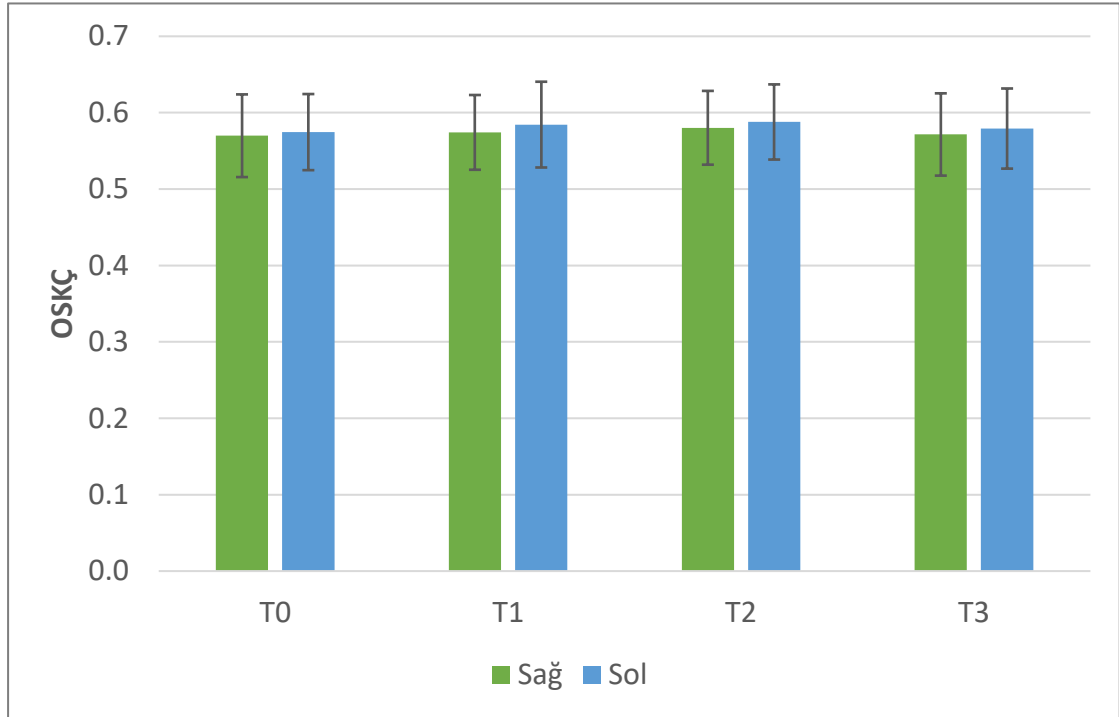
Tablo 3'te izlem zamanlarına göre ortalama OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerindeki değişimler açısından yapılan karşılaştırmalar verilmiştir.

Hastaların izlem zamanlarındaki sağ gözdeki ortalama optik sinir kılıf apı (OSKÇ); T0'da ortalama 0,570±0,054 mm, T1 zaman diliminde ortalama 0,574±0,049, T2 zaman diliminde ortalama 0,580±0,048 mm, T3 zaman diliminde ortalama 0,572±0,054 mm olarak llmştir (Tablo 3). Sol gözde ise T0'da ortalama 0,575±0,050 mm, T1'de ortalama 0,584±0,056 mm, T2'de ortalama 0,588±0,049 mm ve T3' de ortalama 0,579±0,052 mm olarak grlmştir.

Planlanan izlem sürelerinde llen göz küresi transvers çapının (GKTÇ) ortalaması sağ göz için; T0' da ortalama 2,300±0,115 mm, T1'de ortalama 2,307±0,118, T2'de ortalama 2,312±0,113 ve T3' de ortalama 2,308±0,116 olarak tespit edildi. Aynı lm sol göz için T0' da ortalama 2,286±0,116, T1'de ortalama 2,300±0,115, T2' de ortalama 2,297±0,115 ve T3'de ortalama 2,317±0,118 olarak bulunmuştur.

Optik sinir kılıf çapı ve göz küresi transvers çapının birbirlerine oranları (OSKÇ/GKTÇ) sağ göz için; T0'da ortalama 0,248±0,025, T1'de ortalama 0,249±0,022, T2'de ortalama 0,251±0,022 ve T3'de ortalama 0,248±0,024 olarak hesaplandı. Aynı

oran sol göz için T0'da ortalama $0,252\pm0,022$, T1'de ortalama $0,255\pm0,026$, T2'de ortalama $0,256\pm0,023$ ve T3'de ortalama $0,250\pm0,022$ olarak hesaplandı.



Şekil 10. Optik sinir kılıf çapının planlanan izlem zamanlarına göre değişimi

Tablo 3. İzlem zamanlarına göre ortalama OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerindeki değişimler

	T_0	T_1	T_2	T_3	p -değeri †
Sağ					
OSKÇ	$0,570\pm0,054$	$0,574\pm0,049$	$0,580\pm0,048$	$0,572\pm0,054$	0,069
GKTÇ	$2,300\pm0,115$	$2,307\pm0,118$	$2,312\pm0,113$	$2,308\pm0,116$	0,588
OSKÇ/GKTÇ	$0,248\pm0,025$	$0,249\pm0,022$	$0,251\pm0,022$	$0,248\pm0,024$	0,301
Sol					
OSKÇ	$0,575\pm0,050^a$	$0,584\pm0,056$	$0,588\pm0,049^a$	$0,579\pm0,052$	0,012
GKTÇ	$2,286\pm0,116^b$	$2,300\pm0,115$	$2,297\pm0,115$	$2,317\pm0,118^b$	0,003
OSKÇ/GKTÇ	$0,252\pm0,022$	$0,255\pm0,026$	$0,256\pm0,023^c$	$0,250\pm0,022^c$	0,007

Tanımlayıcı istatistikler; ortalama \pm standart sapma olarak gösterilmiştir,† Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi - Wilks'in Lambda testi, Bonferroni düzeltmesine göre $p<0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. a: T_0 ile T_2 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,026$), b: T_0 ile T_3

arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$), c: T_2 ile T_3 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,007$).

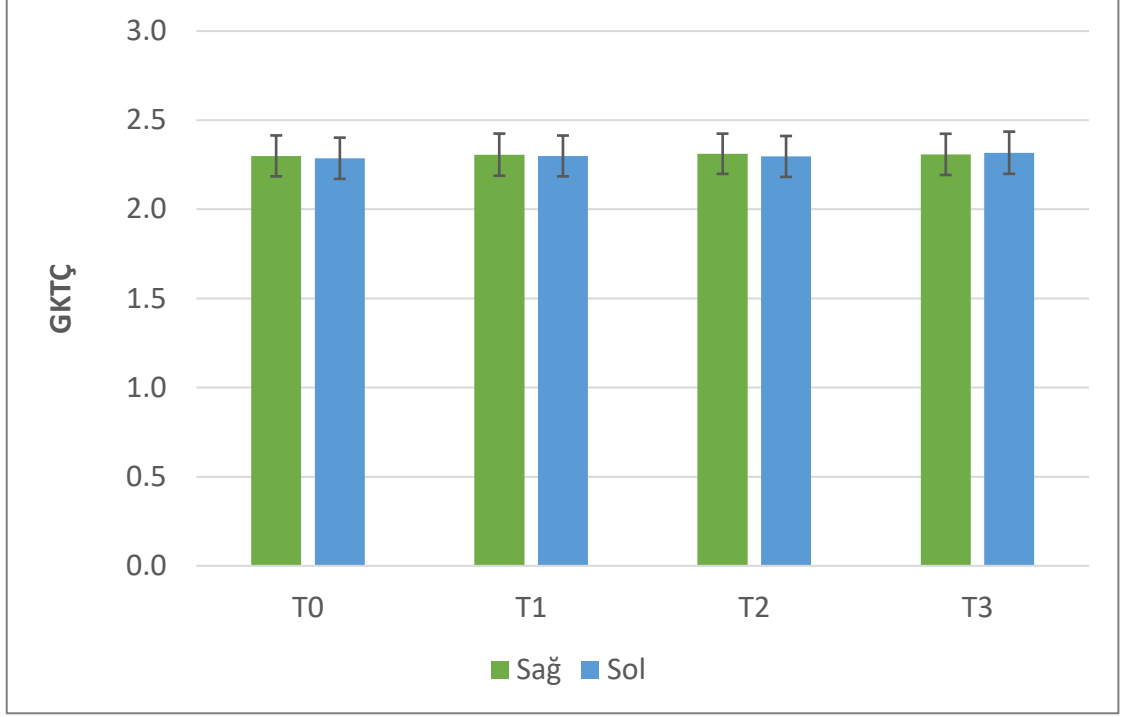
Zamana göre sağ taraftaki ortalama OSKÇ düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir değişim görülmedi ($p=0,069$) (bkz Tablo 3). Zamana göre sağ taraftaki ortalama GKTÇ düzeylerinde de istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir değişim görülmedi ($p=0,588$) (bkz Tablo 4). Son olarak zamana göre sağ taraftaki ortalama OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir değişim görülmedi ($p=0,301$) (bkz Tablo 5).

Zamana göre sol taraftaki OSKÇ düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim olup ($p=0,012$), söz konusu farka neden olan durum; T_0 'a göre T_2 'deki OSKÇ düzeylerinin daha yüksek olması idi ($p=0,026$) (bkz Tablo 3). Zamana göre sol taraftaki GKTÇ düzeylerinde de istatistiksel olarak anlamlı değişim olup ($p=0,003$), söz konusu farka neden olan durum; T_0 'a göre T_4 'teki GKTÇ düzeylerinin daha yüksek olması idi ($p<0,001$) (bkz Tablo 4). Zamana göre sol taraftaki OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde de istatistiksel olarak anlamlı değişim olup ($p=0,007$), söz konusu farka neden olan durum; T_2 'ye göre T_4 'teki OSKÇ/GKTÇ düzeylerinin daha düşük olması idi ($p=0,007$) (bkz Tablo 5).

Tablo 4. Tüm olgular içerisinde bazale göre diğer izlem zamanlarında OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen yüzdesel değişimler

	T_1-T_0	T_2-T_0	T_3-T_0
Sağ			
OSKÇ	-0,25 [-4,59 - 4,57]	1,25 [-4,10 - 7,19]	0,00 [-6,38 - 6,76]
GKTÇ	0,52 [-2,18 - 2,41]	0,88 [-2,46 - 3,80]	0,36 [-2,33 - 3,16]
OSKÇ/GKTÇ	-1,59 [-5,51 - 6,06]	0,24 [-5,31 - 7,38]	-0,56 [-6,46 - 5,81]
Sol			
OSKÇ	2,03 [-3,04 - 7,24]	2,31 [-3,20 - 8,03]	1,49 [-3,89 - 6,07]
GKTÇ	0,15 [-1,76 - 3,31]	0,29 [-1,89 - 2,94]	1,41 [-1,70 - 4,52]
OSKÇ/GKTÇ	0,20 [-3,41 - 6,41]	2,50 [-4,92 - 8,31]	-0,89 [-4,89 - 6,38]

Tanımlayıcı istatistikler; medyan [25.yüzdilik-75.yüzdilik] şeklinde ifade edilmiştir.



Şekil 11. Göz küresi transvers çapının planlanan izlem zamanlarına göre değişimi

Tablo 4'te tüm olgular içerisinde bazale göre diğer izlem zamanlarında OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen yüzdesel değişimlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler bulunmaktadır. Bunun için aşağıdaki formüle göre yüzdesel değişimler hesaplanmıştır:

$$\text{Yüzdesel Değişim } T_x-T_0 = (T_x-T_0) / T_0 * 100$$

4.4. Optik Sinir Kılıf Çapı (OSKÇ)(mm), Göz Küresi Transvers Çapı (GKTÇ)(mm) ve Optik Sinir Kılıf Çapı ve Göz Küresi Transvers Çapının Planlanan İzlem Zamanlarındaki Ölçümlerinin Olguların Yaş, Verilen Sıvı Miktarı, Vücut Ağırlığı Persentili, Boy Uzunluğu Persentili, Ağız Açacağıının Kaldığı Toplam Süre ve Entübasyon ile Ağız Açacağıının Çıkarılması Arasında Geçen Süre ile İlişkisinin İncelenmesi

Tablo 5'te olguların yaş, sıvı miktarı, vücut ağırlığı persentili, boy uzunluğu persentili, ağız açacağıının kaldığı toplam süre ve entübasyon ile ağız açacağı arasında geçen süre ile bazale göre diğer izlem zamanlarında sağ taraftaki OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen değişim arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri yer almaktadır.

Tablo 5. Olguların yaş, sıvı miktarı, vücut ağırlığı persentili, boy uzunluğu persentili, ağız açacağıının kaldığı toplam süre ve entübasyon ile ağız açacağı arasında geçen süre ile bazale göre diğer izlem zamanlarında sağ OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen değişim arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri

	Yaş		Sıvı miktarı		Vücut ağırlığı		Boy uzunluğu		AAKTS		EAAAS	
	r	p†	r	p†	r	p†	r	p†	r	p†	r	p†
OSKÇ												
T ₁ -T ₀	-0,023	0,806	0,012	0,901	0,005	0,961	-0,110	0,252	-0,063	0,498	0,081	0,387
T ₂ -T ₀	0,057	0,545	0,016	0,864	-0,045	0,631	-0,188	0,049	-0,022	0,818	-0,099	0,289
T ₃ -T ₀	-0,032	0,730	0,042	0,655	0,041	0,659	-0,052	0,587	0,023	0,810	0,032	0,736
GKTÇ												
T ₁ -T ₀	-0,013	0,887	0,019	0,842	0,135	0,149	0,148	0,122	-0,067	0,478	0,159	0,088
T ₂ -T ₀	-0,054	0,563	-0,022	0,818	-0,102	0,277	0,044	0,649	-0,121	0,195	0,143	0,126
T ₃ -T ₀	-0,068	0,469	0,063	0,500	0,044	0,641	-0,050	0,604	0,021	0,821	0,223	0,016
OSKÇ/GKTÇ												
T ₁ -T ₀	-0,021	0,821	-0,024	0,801	-0,044	0,637	-0,181	0,059	0,016	0,866	0,018	0,846
T ₂ -T ₀	0,081	0,389	0,021	0,821	0,008	0,929	-0,162	0,091	0,030	0,746	-0,148	0,113
T ₃ -T ₀	-0,008	0,929	-0,009	0,922	0,011	0,903	-0,033	0,733	0,025	0,787	-0,057	0,547

AAKTS: Ağız açacağıının kaldığı toplam süre, EAAAS: Entübasyon ile ağız açacağı arasındaki süre, r: Korelasyon katsayısı, † Spearman'ın sıra sayıları korelasyon testi, Bonferroni Düzeltmesine göre p<0,0041 için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bazale göre diğer izlem zamanlarında sağdaki OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen yüzdesel değişim ile sırasıyla; olguların yaş, sıvı miktarı, vücut ağırlığı persentili, boy uzunluğu persentili, ağız açacağıının kaldığı toplam süre ve entübasyon ile ağız açacağı arasında geçen süre arasında Bonferroni Düzeltmesine göre istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir korelasyon görülmemiştir (p>0,0041).

Tablo 6'da olguların yaş, sıvı miktarı, vücut ağırlığı persentili, boy uzunluğu persentili, ağız açacağıının kaldığı toplam süre ve entübasyon ile ağız açacağı arasında geçen süre ile bazale göre diğer izlem zamanlarında sol taraftaki OSKÇ, GKTÇ ve

OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen değişim arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri yer almaktadır.

Tablo 6. Olguların yaş, sıvı miktarı, vücut ağırlığı persentili, boy uzunluğu persentili, ağız açacağıının kaldığı toplam süre ve entübasyon ile ağız açacağı arasında geçen süre ile bazale göre diğer izlem zamanlarında sol OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen değişim arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri

	Yaş		Sıvı miktarı		Vücut ağırlığı		Boy uzunluğu		AAKTS		EAAAS	
	r	p†	r	p†	r	p†	r	p†	r	p†	r	p†
OSKÇ												
T ₁ -T ₀	0,206	0,026	-0,056	0,552	-0,007	0,943	0,094	0,326	-0,052	0,578	0,021	0,820
T ₂ -T ₀	0,332	<0,001	0,130	0,165	-0,073	0,436	-0,100	0,298	0,009	0,926	-0,009	0,923
T ₃ -T ₀	0,319	<0,001	0,147	0,116	-0,091	0,332	0,014	0,883	-0,046	0,625	-0,007	0,940
GKTÇ												
T ₁ -T ₀	-0,135	0,149	0,072	0,443	-0,015	0,872	0,028	0,774	-0,109	0,244	-0,128	0,171
T ₂ -T ₀	-0,088	0,349	0,098	0,297	-0,062	0,511	-0,045	0,638	0,021	0,826	-0,018	0,847
T ₃ -T ₀	-0,102	0,278	0,122	0,192	0,054	0,563	0,041	0,674	-0,088	0,347	-0,080	0,392
OSKÇ/GKTÇ												
T ₁ -T ₀	0,229	0,013	-0,090	0,335	0,024	0,800	0,103	0,285	0,022	0,815	0,073	0,433
T ₂ -T ₀	0,354	<0,001	0,061	0,513	-0,040	0,669	-0,075	0,436	0,017	0,856	-0,013	0,891
T ₃ -T ₀	0,329	<0,001	0,062	0,510	-0,096	0,305	0,001	0,991	0,010	0,917	0,017	0,854

AAKTS: Ağız açacağıının kaldığı toplam süre, EAAAS: Entübasyon ile ağız açacağı arasındaki süre, r: Korelasyon katsayısı, † Spearman'ın sıra sayıları korelasyon testi, Bonferroni Düzeltmesine göre p<0,0041 için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bazale göre diğer izlem zamanlarında soldaki OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen yüzdesel değişim ile sırasıyla (T₀'dan T₂'ye ve T₀'dan T₃'e geçerken OSKÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerindeki değişim ile yaş arasındaki anlamlı korelasyon hariç); olguların yaş, sıvı miktarı, vücut ağırlığı persentili, boy uzunluğu persentili, ağız açacağıının kaldığı toplam süre ve entübasyon ile ağız açacağı arasında geçen süre arasında Bonferroni Düzeltmesine göre istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir korelasyon görülmemiştir (p>0,0041). Yaş azaldıkça T₀'dan T₂'ye ve T₀'dan T₃'e geçerken OSKÇ düzeyleri de istatistiksel anlamlı olarak daha

fazla azalma göstermekteydi ($r=0,332$ ve $p<0,001$; $r=0,319$ ve $p<0,001$). Ayrıca, yaş azaldıkça T_0 'dan T_2 'ye ve T_0 'dan T_3 'e geçerken OSKÇ/GKTÇ düzeyleri de istatistiksel anlamlı olarak daha fazla azalma göstermekteydi ($r=0,354$ ve $p<0,001$; $r=0,329$ ve $p<0,001$).

4.5. Optik Sinir Kılıf Çapı (OSKÇ)(mm), Göz Küresi Transvers Çapı (GKTÇ)(mm) ve Optik Sinir Kılıf Çapı ve Göz Küresi Transvers Çapının Cinsiyete Göre Planlanan İzlem Zamanlarındaki Değişimi

Tablo 7'de bazale göre diğer izlem zamanlarında OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen yüzdesel değişimler yönünden erkekler ve kızlar arasında yapılan karşılaştırmalar verilmiştir.

Tablo 7. Bazale göre diğer izlem zamanlarında OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen değişimler yönünden erkekler ve kızlar arasında yapılan karşılaştırmalar

	Sağ			Sol		
	Erkek	Kız	p-değeri †	Erkek	Kız	p-değeri †
OSKÇ						
T ₁ -T ₀	0,57 [-1,57 - 6,67]	-3,19 [-6,82 - 4,38]	0,022	1,71 [-3,32 - 7,50]	2,84 [-2,29 - 7,19]	0,686
T ₂ -T ₀	3,37 [-3,91 - 7,58]	-1,14 [-4,71 - 6,43]	0,304	1,78 [-3,57 - 6,33]	3,92 [-2,89 - 10,40]	0,111
T ₃ -T ₀	0,60 [-5,65 - 6,71]	-2,26 [-7,54 - 8,44]	0,312	1,73 [-3,32 - 6,38]	1,14 [-4,42 - 6,11]	0,509
GKTÇ						
T ₁ -T ₀	0,76 [-2,34 - 2,31]	0,13 [-2,20 - 2,48]	0,860	0,00 [-2,16 - 2,96]	0,15 [-1,75 - 4,19]	0,949
T ₂ -T ₀	0,88 [-2,84 - 3,77]	0,88 [-2,34 - 3,87]	0,855	-0,13 [-2,25 - 4,13]	0,44 [-1,89 - 2,44]	0,751
T ₃ -T ₀	0,43 [-2,57 - 3,15]	0,00 [-2,30 - 3,17]	0,905	1,60 [-2,06 - 4,54]	1,18 [-1,67 - 4,61]	0,502
OSKÇ/GKTÇ						
T ₁ -T ₀	-0,56 [-3,52 - 7,55]	-3,00 [-6,75 - 5,09]	0,049	0,05 [-3,62 - 5,98]	0,96 [-3,38 - 7,46]	0,613
T ₂ -T ₀	1,72 [-4,53 - 7,83]	-1,29 [-5,77 - 6,95]	0,381	1,32 [-5,14 - 7,09]	3,93 [-4,29 - 11,86]	0,151
T ₃ -T ₀	0,14 [-6,03 - 5,92]	-1,04 [-8,50 - 6,04]	0,464	-1,18 [-4,66 - 7,26]	0,27 [-5,23 - 5,39]	0,789

Tanımlayıcı istatistikler; medyan [25.yüzdilik-75.yüzdilik] şeklinde ifade edilmiştir. † Mann Whitney U testi, Bonferroni Düzeltmesine göre $p<0,0041$ için sonuçları istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Kızlar ile erkekler arasında hem sağ hem de sol tarafta bazale göre diğer izlem zamanlarında sırasıyla; OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen yüzdesel değişim miktarları yönünden Bonferroni Düzeltmesine göre istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir fark görülmemiştir ($p>0,0041$).

4.6. . Optik Sinir Kılıf Çapı (OSKÇ)(mm), Göz Küresi Transvers Çapı (GKTÇ)(mm) ve Optik Sinir Kılıf Çapı ve Göz Küresi Transvers Çapının Hastaların ASA Skorlarına Göre Planlanan İzlem Zamanlarındaki Değişimi

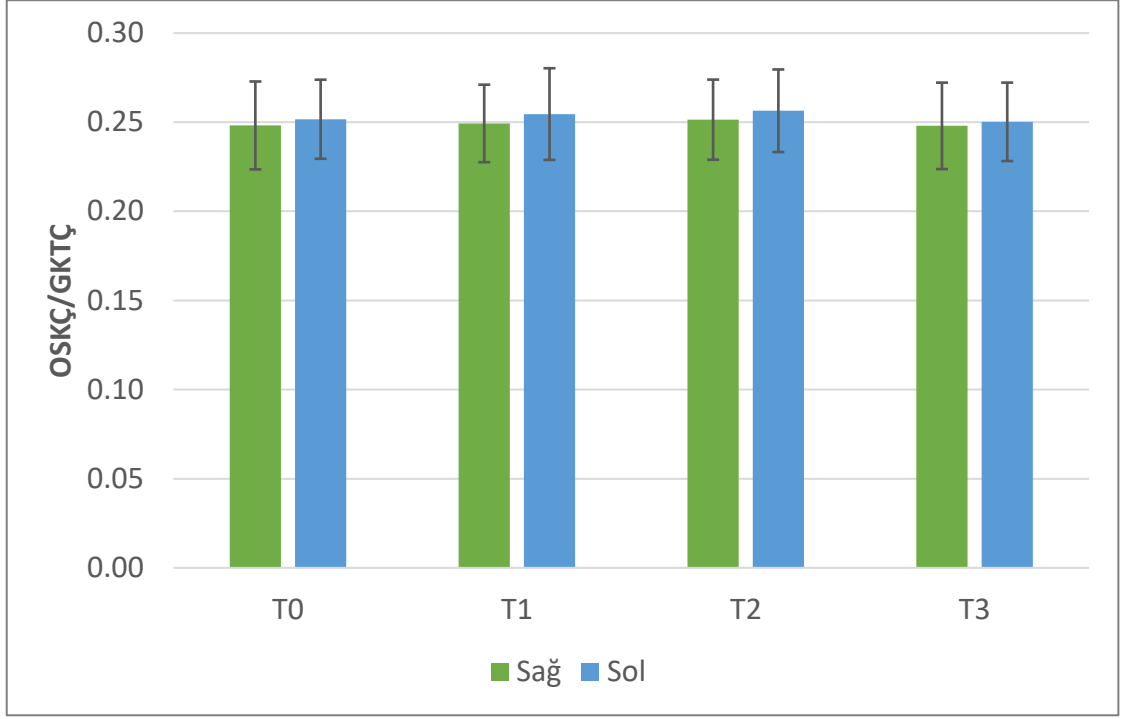
Son olarak Tablo 8’de bazale göre diğer izlem zamanlarında OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen yüzdesel değişimler yönünden ASA I olan grup ile ASA II olan grup arasında yapılan karşılaştırmalar verilmiştir.

Tablo 8. Bazale göre diğer izlem zamanlarında OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen değişimler yönünden ASA grupları arasında yapılan karşılaştırmalar

	Sağ			Sol		
	ASA I	ASA II	p-değeri †	ASA I	ASA II	p-değeri †
OSKÇ						
T ₁ -T ₀	-0,25 [-4,49 - 4,48]	-1,31 [-6,10 - 5,58]	0,767	1,98 [-3,19 - 6,48]	4,05 [-2,73 - 9,81]	0,542
T ₂ -T ₀	1,16 [-4,09 - 7,24]	2,15 [-5,24 - 5,77]	0,852	1,81 [-3,35 - 7,07]	7,37 [-2,13 - 13,45]	0,085
T ₃ -T ₀	-0,60 [-6,34 - 6,65]	1,51 [-9,76 - 8,18]	0,672	1,49 [-3,96 - 6,17]	1,52 [-1,86 - 6,37]	0,687
GKTÇ						
T ₁ -T ₀	0,58 [-1,82 - 2,54]	-0,27 [-5,84 - 1,89]	0,183	0,15 [-1,80 - 3,36]	0,28 [-1,94 - 2,88]	0,990
T ₂ -T ₀	0,96 [-2,26 - 3,90]	-1,11 [-4,43 - 2,10]	0,084	0,36 [-1,89 - 3,05]	-0,78 [-2,70 - 2,20]	0,401
T ₃ -T ₀	0,29 [-2,31 - 3,34]	0,42 [-6,91 - 1,51]	0,289	1,46 [-1,43 - 4,61]	0,80 [-3,04 - 3,65]	0,446
OSKÇ/GKTÇ						
T ₁ -T ₀	-1,59 [-5,70 - 6,28]	-1,64 [-3,48 - 6,24]	0,461	0,20 [-3,42 - 6,49]	1,16 [-2,30 - 6,57]	0,747
T ₂ -T ₀	-0,22 [-5,38 - 6,99]	2,14 [-2,87 - 12,70]	0,334	1,40 [-5,11 - 7,03]	7,93 [-1,95 - 13,55]	0,044
T ₃ -T ₀	-0,56 [-6,25 - 5,34]	0,58 [-8,09 - 10,59]	0,899	-1,09 [-4,94 - 5,78]	0,44 [-4,82 - 7,60]	0,471

Tanımlayıcı istatistikler; medyan [25.yüzdelik-75.yüzdelik] şeklinde ifade edilmiştir. † Mann Whitney U testi, Bonferroni Düzeltmesine göre p<0,0041 için sonuçları istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

ASA-I ile ASA-II grupları arasında hem sağ hem de sol tarafta bazale göre diğer izlem zamanlarında sırasıyla; OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ düzeylerinde meydana gelen yüzdesel değişim miktarları yönünden Bonferroni Düzeltmesine göre istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir fark görülmemiştir (p>0,0041).



Şekil 12. OSKÇ/GKTÇ oranının planlanan izlem zamanlarına göre değişimi

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda, adenotonsillektomi, tonsillektomi ya da adenoidektomi ameliyatı için entübe edilen ve daha sonra Boyle- Davis ağız açacağı yardımıyla asılarak koklama pozisyonuna getirilen pediatrik hastalarda, entübasyonun ve ağız açacağının kafa içi basıncına olan etkisi optik sinir kılıf çapı, göz küresi transvers çapı ve bu iki değerin oranının ultrasonografik ölçümü ile dolaylı olarak değerlendirilmiş, sağ gözde yapılan ölçümlerde zaman içerisinde gerçekleşen anlamlı bir değişim gözlenemezken sol gözde her üç parametrede de anlamlı değişim saptanmıştır.

İntrakranial basınç artışı, iskemi ve beyin dokusunun herniasyonu yoluyla morbidite ve mortaliteye neden olabilmektedir ve anesteziyologların günlük rutinlerinde, özellikle altta kompensasyon mekanizmalarını etkileyen komorbiditeleri olan hastalar ya da kafa içi basınç artışı riski taşıyan pozisyon ve cerrahi türleri söz konusu olduğunda, perioperatif bir sorun olagelmıştır.[85] Pediatrik hasta grupların tedavi gerektiren intrakranial basınç eşiği 20 mmHg olarak gösterilse de, eşiği 15 mmHg, 18 mmHg ve 19 mmHg olarak gösteren çalışmalar da mevcuttur. [86-88] İntrakranial basınç artışının tespitinde altın standart yöntemler hala invazif yöntemler olsalar da bu yöntemlerin uygulanmasının zor ve riskli olması nedeniyle ihtiyaç duyulan güvenilir noninvazif yöntemlerden biri de optik sinir kılıf çapının ultrason yardımıyla ölçümüdür. [71-74]

İntrakranial basınçla optik sinir kılıf çapı arasındaki lineer korelasyon pek çok çalışmada gösterilebilmiş olsa da artmış intrakranial basıncı gösteren bir cut-off değerinin belirlenmesini amaçlayan çalışmalarda standart bir değer ortaya konamamıştır. Ayrıca ortaya konan değerlerin demografik ve fizyolojik faktörlerle ilişkisi açık değildir.[6-8, 76]

Kim ve arkadaşlarının 585 sağlıklı gönüllü üzerinde yaptığı çalışmada ortalama optik sinir kılıfı çapı 4.11 mm olarak tespit edilmiştir. Maksimum ölçülen optik sinir kılıf çapının 5.2 mm olduğu gözleendiği için yazarlar, artmış intrakranyal basınç cut off değerini 5,2 mm olarak ifade etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca göz küresi transvers çapının optik sinir kılıfı çapı ile korele olduğunu göstermişler ve bu nedenden optik sinir kılıfı çapı/ göz küresi transvers çapının andropomorfik verilerden daha az etkilenen tutarlı bir indeks olarak kullanılabileceğini savunmuşlardır. Sağlıklı Korelilerde hesaplanan değerlerin başka etnik gruplarda yapılan çalışmalarla çelişmediği görülmüştür.[9] Öte yandan, bazı yazarlar optik sinir kılıf çapı değerlerinin değişik etnisiteler arasında değişiklik gösterdiğini göstermişlerdir.[89-91] Buradan yola çıkılarak Türkiye’de sağlıklı erişkin ya da pediatrik popülasyonda benzer bir çalışmanın yapılmadığı göz önünde bulundurulmalıdır.

Literatürde pediatrik hastalar için belirlenmiş bir cut off değeri bulunmadığı, ayrıca Türkiye de sağlıklı gönüllüler üzerinde yapılmış bir çalışmanın da bulunmaması gerekçesiyle OSKÇ, GKTÇ ve OSKÇ/GKTÇ değerlerini belirli bir cut off değerine göre değil, önceden belirlediğimiz ölçüm aralıklarındaki değişimlerine göre değerlendirdik. T0, T1, T2 ve T3 olarak kodladığımız bu periyotlarda T0 ı bir baz değer ifade etmesi için seçtik. T1 entübasyonun, T2 ağız açacağı takılmasının etkisini göstermekteyken T3 cerrahinin bittiği ve ağız açacağının çıktığı zamanı temsil etmekteydi. Sağ gözde ölçülen her üç değer de bu periyotlar arasında anlamlı bir değişime uğramamıştır. Öte yandan sol gözde OSKÇ ağız açacağı takıldıktan sonra bazal değere göre anlamlı olarak artmıştır. Yine GKTÇ’ nin cerrahinin sonunda bazal değere göre arttığı görülmüştür. OSKÇ/ GKTÇ’ nin ise ağızı açacağı takıldıktan sonra cerrahi sonundaki değerine göre anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Adenotonsillektomi sırasında entübasyon ve ağız açacağına kullanılması yanı sıra hasta koklama pozisyonunda ekstansiyona getirilerek asılmaktadır. Bu sırada ameliyat masası nötral bir pozisyonda durmaktadır. Mavrocordatos ve arkadaşlarının elektif intrakranyal cerrahiye alınacak 15 erişkin hasta üzerinde yaptığı çalışmada intrakranyal basınçların 30 derecenin üzerindeki trendelenburg pozisyonunda, kafanın sağa veya sola rotasyonunda ve fleksiyonunda arttığı gösterilirken, ekstansiyonda ve 30 dereceden düşük pozisyonlarda kafa içi basıncı sabit kalmaktadır. [82] Benzer şekilde Altıparmak ve arkadaşlarının adenotonsillektomi olan 35 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada da ekstansiyon açısı ile kafa içi basınç arasında bir korelasyon gösterilememiştir.[84] Bu veriler ışığında adenotonsillektomi cerrahisi olan hastalarımızda T0 ile T2 arasında gösterdiğimiz farkın cerrahi pozisyona değil Boyle-Davis ağız açacağına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Karali ve arkadaşlarının adenotonsillektomi olan 40 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada optik sinir kılıf çapları ultrasonografik olarak ağız açacağına takılmasından hemen sonra, çıkarılmasından hemen sonra ve ekstübasyonun hemen öncesinde ölçülmüş ve değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkı bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da her ne kadar sağ göz için anlamlı bir artış olmadıysa da sol göz için benzer sonuçlarla karşılaştık. Ayrıca araştırmacılar OSKÇ değerleri ile kalp hızı, SPO₂, OAB ve ETCO₂ arasında bir ilişki bulamamışlardır. Biz de çalışmamızda vital değerler ile ultrasonografik ölçümler arasında bir ilişki saptamadık.[83]

Altıparmak ve arkadaşlarının 35 adet pediatrik hasta üzerinde yaptıkları çalışmada da zamana bağlı tüm ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuştur. Araştırmacılar bazal OSKÇ ortalamasını $0,4.56 \pm 0,041$ olarak bulmuşlardır. Bu değer bizim çalışmamızda sağ göz için $0,570 \pm 0,054$ ve sol göz için $0,575 \pm 0,050$ olarak hesaplandı.[84]

Vücut kitle indeksi, boy, kilo, kafa çevresi ve cinsiyet gibi andropomorfik ölçümlerin OSKÇ ölçümlerine olan etkisi tartışmalıdır. Bu parametrelerin OSKÇ'yi etkilemediğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Kim ve arkadaşlarının sağlıklı gönüllüler üzerinde yaptıkları çalışmada andropomorfik ölçümler OSKÇ'nı etkilememekte gibi görünmektedir[9] Jie Du ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da benzer şekilde korelasyon tespit edilememiştir. [92] Bu verilerle tutarlı olarak bizim çalışmamızda da bazale göre diğer izlem zamanlarında her iki gözde de OSKÇ, GKTC ve OSKÇ/GKTC düzeylerinde meydana gelen yüzdesel değişim ile sırasıyla; olguların cinsiyeti, vücut ağırlığı persentili, boy uzunluğu persentili, ağız açacağıının kaldığı toplam süre ve entübasyon ile ağız açacağı arasında geçen süre arasında Bonferroni Düzeltmesine göre istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir korelasyon görülmemiştir ($p>0,0041$). Öte yandan Wang ve arkadaşlarının 230 sağlıklı gönüllü üzerinde yaptığı çalışmada OSKÇ' nin VKİ ile ilişkili olduğunu bildirilmiştir.[90]

Modifiye Monroe- Kelli hipotezi uyarınca kompensasyon mekanizmalarının kompensasyon yeteneğinin ötesine geçmiş bir pozitif sıvı durumu intrakranyal basıncı potansiyel olarak arttırabilir. [58] Her ne kadar çalışmamızda intraoperatif olarak verilen sıvı miktarı 50 ile 500 ml arasında değişmekteyse de çalışmaya dahil olan hastaların kilolarının geniş dağılımı ve bizim bu vakalarda hastanın kilosunu uyarınca hipo ve hipervolemiden kaçınacak şekilde intravenöz hidrasyonu sağlamamız nedeniyle verilen sıvı miktarı ile OSKÇ, GKTC ve OSKÇ/ GKTC arasında herhangi bir korelasyon tespit edilmemiştir. ($p>0,0041$).

Adenotonsillektomi, pediatrik yaş grubundaki hastalarda uzun zamandır sıkça yapılan bir ameliyattır ve kısa, orta ve uzun vadeli komplikasyonları iyi tanımlanmıştır. Vecchia ve arkadaşlarının yaptığı bir meta analizde işlemin perioperatif morbiditesi yaklaşık olarak %2 olarak bulunmuştur. Morbiditenin asıl en sık nedeni kanama ve anestezi uygulamasına bağlı komplikasyonlar olarak görülmektedir. Anesteziye bağlı komplikasyonlar çoğunlukla havayolu yönetimiyle ilgili gibi görünmekteyken nörolojik komplikasyonlar oldukça nadir görülmektedir. Araştırmacılara göre bu nörolojik komplikasyonlar da hipoglossal sinir ya da lingual sinir hasarı gibi periferik sinir hasarlarından ibarettir.[93]

Pediatrik hastalar intrakranyal basınçtaki artışı ve serebral perfüzyon basıncındaki değişimleri erişkinlere göre daha iyi tolere edebiliyor gibi görünmektedirler.[94] Pedersen ve arkadaşlarının 130 hasta üzerinde yaptıkları

çalışmada pediatrik hastaların nörolojik semptom vermeden daha yüksek intrakranyal basınç değerlerine ulaşabildiği gösterilmiştir. [95]

Çalışmamızda ve diğer araştırmacıların çalışmalarında gösterilen, Boyle- Davis ağız açacağıyla uygulanmasıyla gerçekleşen intrakranyal basınç artışı, adenotonsillektomi ameliyatının tanımlanmış kısa, orta ve uzun vadeli komplikasyonları arasında intrakranyal basınç artışına sekonder gerçekleşebilecek morbiditelerin olmaması bilgisiyle çelişiyor gibi görünmektedir. Öte yandan yukarıda bahsettiğimiz, pediatrik hastaların oteoregülasyon mekanizmalarının daha iyi çalışmasıyla açıklanabilir. Dökümente edilen kafa içi basınç artışının kliniğe yansımıyor gibi görünmesinin bir diğer potansiyel açıklaması da adenoidektomi, tonsillektomi ve adenoidektomi ameliyatlarının oldukça elektif doğalarıdır. Cerrahinin endikasyonları arasında ciddi morbiditeye neden olabilecek sebepler yoktur ve muhtemelen cerrahi aday çocuklar cerrahlar ve hasta yakınları tarafından ciddi ek hastalıkları ve kronik kondüsyonları olmayan çocuklar arasından seçilmektedir. Çalışmamıza katılan 120 hastanın %87,5'unun (n=105) ASA skorlamasının 1, kalan %12,5'unun (n=15) ASA skorlamasının 2 olması, ASA 3 ve 4 hiçbir hastamızın olmaması da bu savımızı destekler nitelikte gibi görünmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

İntrakranyal basınç artışının altın standart ölçümü invazif yöntemlerle yapılırsa da teknik zorluklar ve komplikasyon riski nedeniyle her geçen gün yeni non invazif yöntemler tanımlanmakta ve araştırılmaktadır. Ultrasonografi yardımıyla optik sinir kılıf çapının ölçülmesinin etkili, düşük maliyetli ve tekrarlanabilir olduğu gösterilmiştir. Ayrıca göz küresi transvers çapının optik sinir kılıf çapına oranı da antropometrik ölçümlerden daha az etkilenen güvenilir bir parametre gibi durmaktadır.

Benzer konuları irdeleyen literatür bilgisiyle korele olacak şekilde Boyle- Davis ağız açacağı uygulamasının intrakranyal basıncı artırdığı gösterilmiştir. Araştırmacılar olarak Boyle- Davis ağız açacağı takılacak çocuklar anesteziyologların preoperatif değerlendirme ve hazırlık döneminden başlayarak perioperatif ve postoperatif hasta yönetimi sürecinde olası bir intrakranyal basınç artışı durumunu göz önünde bulundurmaları gerektiğini ve pediatrik hastalarda OSKÇ ve OSKÇ/GKTÇ oranlarının sonografik ölçümünün, intrakranyal basınç artışı kliniği olan çocuklarda ya da intrakranyal basınç artışı riskinin mevcut olduğu ve intrakranyal basıncın monitörizasyonunun endike olduğu durumlarda güvenle kullanılabilir, artmış intrakranyal basıncın tekrarlanabilir ve noninvaziv bir göstergesi olduğu kanısındayız.

7. KAYNAKLAR

1. Parker, N.P. and D.L. Walner, *Trends in the indications for pediatric tonsillectomy or adenotonsillectomy*. International journal of pediatric otorhinolaryngology, 2011. **75**(2): p. 282-285.
2. Cox, R.G., *Anesthetic management of pediatric adenotonsillectomy*. Canadian journal of anaesthesia, 2007. **54**(12): p. 1021-1025.
3. Moorthy, S., C. Greenspan, and S. Dierdorf, *Cerebral blood flow increases and femoral blood flow decreases during laryngoscopy and tracheal intubation*. Anesthesiology, 1992. **77**: p. A73-A73.
4. Shribman, A., G. Smith, and K. Achola, *Cardiovascular and catecholamine responses to laryngoscopy with and without tracheal intubation*. British journal of anaesthesia, 1987. **59**(3): p. 295-299.
5. Smith, M., *Monitoring intracranial pressure in traumatic brain injury*. Anesthesia & Analgesia, 2008. **106**(1): p. 240-248.
6. Geeraerts, T., et al., *Ultrasonography of the optic nerve sheath may be useful for detecting raised intracranial pressure after severe brain injury*. Intensive care medicine, 2007. **33**(10): p. 1704-1711.
7. 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.
8. 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.
9. Kim, D.H., J.S. Jun, and R. Kim, *Ultrasonographic measurement of the optic nerve sheath diameter and its association with eyeball transverse diameter in 585 healthy volunteers*. Sci Rep, 2017. **7**(1): p. 15906.
10. Ravi, R. and T. Howell, *Anaesthesia for paediatric ear, nose, and throat surgery*. Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care and Pain, 2007. **7**(2): p. 33-37.
11. Hall, M.J., et al., *Ambulatory surgery data from hospitals and ambulatory surgery centers: United States, 2010*. National health statistics reports, 2017(102): p. 1-15.
12. Clemens, J., J.S. McMurray, and J.P. Willging, *Electrocautery versus curette adenoidectomy: comparison of postoperative results*. International journal of pediatric otorhinolaryngology, 1998. **43**(2): p. 115-122.
13. Havas, T. and D. Lowinger, *Obstructive adenoid tissue: an indication for powered-shaver adenoidectomy*. Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery, 2002. **128**(7): p. 789-791.
14. Del Mar, C., *Managing sore throat: a literature review I. Making the diagnosis*. Medical journal of Australia, 1992. **156**(8): p. 572-575.
15. Bixler, E.O., et al., *Sleep disordered breathing in children in a general population sample: prevalence and risk factors*. Sleep, 2009. **32**(6): p. 731-736.
16. O'Brien, L.M., et al., *Sleep and neurobehavioral characteristics of 5-to 7-year-old children with parentally reported symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder*. Pediatrics, 2003. **111**(3): p. 554-563.
17. Urschitz, M.S., et al., *Nocturnal arterial oxygen saturation and academic performance in a community sample of children*. Pediatrics, 2005. **115**(2): p. e204-e209.

18. Baugh, R.F., et al., *Clinical practice guideline: tonsillectomy in children*. Otolaryngology–head and neck surgery, 2011. **144**(1_suppl): p. S1-S30.
19. Patel, H.H., et al., *Indications for tonsillectomy: a 10 year retrospective review*. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 2014. **78**(12): p. 2151-2155.
20. Baldassari, C.M., et al., *Pediatric obstructive sleep apnea and quality of life: a meta-analysis*. Otolaryngology-head and neck surgery, 2008. **138**(3): p. 265-273. e2.
21. Barraclough, J. and S. Anari, *Tonsillectomy for recurrent sore throats in children: indications, outcomes, and efficacy*. Otolaryngology--Head and Neck Surgery, 2014. **150**(5): p. 722-729.
22. Mitchell, R.B., et al., *Clinical practice guideline: tonsillectomy in children (update)*. Otolaryngology–Head and Neck Surgery, 2019. **160**(1_suppl): p. S1-S42.
23. Burton, M.J., et al., *Tonsillectomy or adenotonsillectomy versus non-surgical treatment for chronic/recurrent acute tonsillitis*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2014(11).
24. Paradise, J.L., et al., *Efficacy of tonsillectomy for recurrent throat infection in severely affected children: results of parallel randomized and nonrandomized clinical trials*. New England Journal of Medicine, 1984. **310**(11): p. 674-683.
25. Paradise, J.L., et al., *Tonsillectomy and adenotonsillectomy for recurrent throat infection in moderately affected children*. Pediatrics, 2002. **110**(1): p. 7-15.
26. van Staaïj, B.K., et al., *Effectiveness of adenotonsillectomy in children with mild symptoms of throat infections or adenotonsillar hypertrophy: open, randomised controlled trial*. Bmj, 2004. **329**(7467): p. 651.
27. Johnson, R.F., M.G. Stewart, and C.C. Wright, *An evidence-based review of the treatment of peritonsillar abscess*. Otolaryngology-Head and Neck Surgery, 2003. **128**(3): p. 332-343.
28. Van Lierop, A.C., et al., *Is diagnostic tonsillectomy indicated in all children with asymmetrically enlarged tonsils?* South African Medical Journal, 2007. **97**(5): p. 367-370.
29. Randall, D.A., et al., *Tonsillectomy in diagnosis of the unknown primary tumor of the head and neck*. Otolaryngology—Head and Neck Surgery, 2000. **122**(1): p. 52-55.
30. Zhu, Y., et al., *Dental arch dimensional changes after adenoidectomy or tonsillectomy in children with airway obstruction: A meta-analysis and systematic review under PRISMA guidelines*. Medicine, 2016. **95**(39).
31. Becking, B.E., et al., *Impact of adenotonsillectomy on the dentofacial development of obstructed children: a systematic review and meta-analysis*. European journal of orthodontics, 2017. **39**(5): p. 509-518.
32. Neff, L. and E.A. Adil, *What is the role of the adenoid in pediatric chronic rhinosinusitis?* The Laryngoscope, 2015. **125**(6): p. 1282-1283.
33. Magit, A., *Pediatric rhinosinusitis*. Otolaryngologic Clinics of North America, 2014. **47**(5): p. 733-746.
34. Windfuhr, J., Y. Chen, and S. Remmert, *Hemorrhage following tonsillectomy and adenoidectomy in 15,218 patients*. Otolaryngology—Head and Neck Surgery, 2005. **132**(2): p. 281-286.
35. Kavanagh, K. and N. Beckford, *Adenotonsillectomy in children: indications and contraindications*. Southern Medical Journal, 1988. **81**(4): p. 507-514.
36. Colclasure, J. and S. Graham, *Complications of outpatient tonsillectomy and adenoidectomy: a review of 3,340 cases*. Ear, nose, & throat journal, 1990. **69**(3): p. 155-160.
37. Wiatrak, B.J., C.M. Myer III, and T.M. Andrews, *Complications of adenotonsillectomy in children under 3 years of age*. American journal of otolaryngology, 1991. **12**(3): p. 170-172.

38. McColley, S.A., et al., *Respiratory compromise after adenotonsillectomy in children with obstructive sleep apnea*. Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery, 1992. **118**(9): p. 940-943.
39. Richmond, K.H., R.F. Wetmore, and C.C. Baranak, *Postoperative complications following tonsillectomy and adenoidectomy—who is at risk?* International journal of pediatric otorhinolaryngology, 1987. **13**(2): p. 117-124.
40. Unit, R.C.o.S.o.E.C.E., *National prospective tonsillectomy audit: final report of an audit carried out in England and Northern Ireland between July 2003 and September 2004*. 2005: Royal College of Surgeons of England.
41. Carroll, J.L. and G.M. Loughlin, *Diagnostic criteria for obstructive sleep apnea syndrome in children*. 1992, Wiley Online Library. p. 71-74.
42. Bangera, A., *Anaesthesia for adenotonsillectomy: An update*. Indian Journal of Anaesthesia, 2017. **61**(2): p. 103.
43. Kain, Z.N., et al., *Parental presence during induction of anesthesia versus sedative premedication: which intervention is more effective?* The Journal of the American Society of Anesthesiologists, 1998. **89**(5): p. 1147-1156.
44. Kain, Z.N., et al., *Family-centered preparation for surgery improves perioperative outcomes in children: a randomized controlled trial*. The Journal of the American Society of Anesthesiologists, 2007. **106**(1): p. 65-74.
45. Calipel, S., et al., *Premedication in children: hypnosis versus midazolam*. Pediatric Anesthesia, 2005. **15**(4): p. 275-281.
46. Hatcher, I. and C. Stack, *Postal survey of the anaesthetic techniques used for paediatric tonsillectomy surgery*. Pediatric Anesthesia, 1999. **9**(4): p. 311-315.
47. M BARST, S., et al., *Propofol reduces the incidence of vomiting after tonsillectomy in children*. Pediatric Anesthesia, 1995. **5**(4): p. 249-252.
48. Strauss, L., *Anaesthetic management of paediatric adenotonsillectomy: anaesthetic supplement*. South African Family Practice, 2012. **54**(3): p. 17-20.
49. Georgalas, C.C., N.S. Tolley, and A. Narula, *Recurrent throat infections (tonsillitis)*. BMJ Clinical Evidence, 2007. **2007**.
50. Alalami, A.A., C.M. Ayoub, and A.S. Baraka, *Laryngospasm: review of different prevention and treatment modalities*. Pediatric Anesthesia, 2008. **18**(4): p. 281-288.
51. Fernandes, S. and D. Suvarna, *Anesthesia management of adenotonsillectomy*. An International Journal of Otorhinolaryngology Clinics, 2015. **7**(1): p. 17-21.
52. Khan, F.A. and G.A. Memon, *Comparison of spontaneous with controlled mode of ventilation in tonsillectomy*. Pediatric Anesthesia, 2001. **11**(2): p. 185-190.
53. Moura, L.A.d., I.M.G. Dias, and L.V. Pereira, *Prevalence and factors associated with preoperative anxiety in children aged 5-12 years*. Revista latino-americana de enfermagem, 2016. **24**.
54. Elgueta, M., et al., *Effect of intravenous fluid therapy on postoperative vomiting in children undergoing tonsillectomy*. British journal of anaesthesia, 2013. **110**(4): p. 607-614.
55. Ameer, F., A.K. Singh, and S. Kumar, *The story of mouth gags*. Journal of Cleft Lip Palate and Craniofacial Anomalies, 2014. **1**(2): p. 70.
56. Wilson, M.H., *Monro-Kellie 2.0: The dynamic vascular and venous pathophysiological components of intracranial pressure*. Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism, 2016. **36**(8): p. 1338-1350.
57. Kellie, G., *Appearances Observed in the Dissection of Two Individuals: Death from Cold and Congestion of the Brain*, Tr. Med. Chir. Soc. Edinburgh, 1824. **1**: p. 83.
58. Greenberg, M.S. and N. Arredondo, *Handbook of neurosurgery*. Vol. 87. 2001: Thieme New York.

59. 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.
60. Ellenbogen, R.G., L.N. Sekhar, and N. Kitchen, *Principles of neurological surgery e-book*. 2017: Elsevier Health Sciences.
61. Czosnyka, M. and J.D. Pickard, *Monitoring and interpretation of intracranial pressure*. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 2004. **75**(6): p. 813-821.
62. Kukreti, V., H. Mohseni-Bod, and J. Drake, *Management of raised intracranial pressure in children with traumatic brain injury*. *Journal of pediatric neurosciences*, 2014. **9**(3): p. 207.
63. Carney, N., et al., *Guidelines for the management of severe traumatic brain injury*. *Neurosurgery*, 2017. **80**(1): p. 6-15.
64. Treggiari, M.M., et al., *Role of intracranial pressure values and patterns in predicting outcome in traumatic brain injury: a systematic review*. *Neurocritical care*, 2007. **6**(2): p. 104-112.
65. Meng, L. and A.W. Gelb, *Regulation of cerebral autoregulation by carbon dioxide*. *Anesthesiology*, 2015. **122**(1): p. 196-205.
66. Kinoshita, K., *Traumatic brain injury: pathophysiology for neurocritical care*. *Journal of intensive care*, 2016. **4**(1): p. 1-10.
67. Srinivasan, V.M., et al., *The history of external ventricular drainage: Historical vignette*. *Journal of neurosurgery*, 2014. **120**(1): p. 228-236.
68. Kristiansson, H., et al., *Measuring elevated intracranial pressure through noninvasive methods: a review of the literature*. *Journal of neurosurgical anesthesiology*, 2013. **25**(4): p. 372-385.
69. Evensen, K.B. and P.K. Eide, *Measuring intracranial pressure by invasive, less invasive or non-invasive means: limitations and avenues for improvement*. *Fluids and Barriers of the CNS*, 2020. **17**(1): p. 1-33.
70. Canac, N., et al., *pathophysiology of intracranial hypertension and noninvasive intracranial pressure monitoring*. *Fluids and Barriers of the CNS*, 2020. **17**(1): p. 1-21.
71. 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.
72. Tsung, J.W., et al., *A rapid noninvasive method of detecting elevated intracranial pressure using bedside ocular ultrasound: application to 3 cases of head trauma in the pediatric emergency department*. *Pediatric emergency care*, 2005. **21**(2): p. 94-98.
73. Newman, W., et al., *Measurement of optic nerve sheath diameter by ultrasound: a means of detecting acute raised intracranial pressure in hydrocephalus*. *British journal of ophthalmology*, 2002. **86**(10): p. 1109-1113.
74. Gangemi, M., et al., *Echographic measurement of the optic nerve in patients with intracranial hypertension*. *Neurochirurgia*, 1987. **30**(02): p. 53-55.
75. Karakitsos, D., et al. *Transorbital sonographic monitoring of optic nerve diameter in patients with severe brain injury*. in *Transplantation proceedings*. 2006. Elsevier.
76. Rajajee, V., et al., *Optic nerve ultrasound for the detection of raised intracranial pressure*. *Neurocritical care*, 2011. **15**(3): p. 506-515.
77. Copetti, R. and L. Cattarossi, *Optic nerve ultrasound: artifacts and real images*. *Intensive care medicine*, 2009. **35**(8): p. 1488.
78. Padayachy, L.C., et al., *The relationship between transorbital ultrasound measurement of the optic nerve sheath diameter (ONSD) and invasively measured ICP in children*. *Child's nervous system*, 2016. **32**(10): p. 1769-1778.

79. Vaiman, M., P. Gottlieb, and I. Bekerman, *Quantitative relations between the eyeball, the optic nerve, and the optic canal important for intracranial pressure monitoring*. *Head Face Med*, 2014. **10**: p. 32.
80. Kumar, A., et al., *Attenuation of the hemodynamic response to laryngoscopy and tracheal intubation with fentanyl, lignocaine nebulization, and a combination of both: A randomized controlled trial*. *Anesthesia, essays and researches*, 2016. **10**(3): p. 661.
81. Barak, M., et al., *Hemodynamic and catecholamine response to tracheal intubation: direct laryngoscopy compared with fiberoptic intubation*. *Journal of Clinical anesthesia*, 2003. **15**(2): p. 132-136.
82. Mavrocordatos, P., B. Bissonnette, and P. Ravussin, *Effects of neck position and head elevation on intracranial pressure in anaesthetized neurosurgical patients: preliminary results*. *Journal of neurosurgical anesthesiology*, 2000. **12**(1): p. 10-14.
83. Karali, E., et al., *Evaluation of the effect of Boyle-Davis mouth gag on intracranial pressure in patients undergoing adenotonsillectomy by using ultrasonographic optic nerve sheath diameter measurement*. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2020. **131**: p. 109856.
84. Altiparmak, B., et al., *Evaluation of the effect of the mouth gag use on optic nerve sheath diameter of pediatric patients undergoing tonsillectomy or Adenotonsillectomy: An observational study*. *BMC anesthesiology*, 2020. **20**(1): p. 1-8.
85. Hayward, R. and S. Gonzalez, *How low can you go? Intracranial pressure, cerebral perfusion pressure, and respiratory obstruction in children with complex craniosynostosis*. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 2005. **102**(1): p. 16-22.
86. Kochanek, P.M., et al., *Guidelines for the management of pediatric severe traumatic brain injury: update of the brain trauma foundation guidelines*. *Pediatric Critical Care Medicine*, 2019. **20**(3S): p. S1-S82.
87. Chambers, I.R., et al., *Critical thresholds of intracranial pressure and cerebral perfusion pressure related to age in paediatric head injury*. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 2006. **77**(2): p. 234-240.
88. Hawryluk, G.W., et al., *Analysis of normal high-frequency intracranial pressure values and treatment threshold in neurocritical care patients: insights into normal values and a potential treatment threshold*. *JAMA neurology*, 2020. **77**(9): p. 1150-1158.
89. Chen, H., et al., *Ultrasound measurement of optic nerve diameter and optic nerve sheath diameter in healthy Chinese adults*. *BMC neurology*, 2015. **15**(1): p. 1-6.
90. 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.
91. Normal, I., *Optic nerve sheath diameter on sonography in idiopathic intracranial hypertension versus normal*. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, 2016. **26**(9): p. 758-760.
92. Du, J., et al., *Ratio of optic nerve sheath diameter to eyeball transverse diameter by ultrasound can predict intracranial hypertension in traumatic brain injury patients: a prospective study*. *Neurocritical Care*, 2020. **32**(2): p. 478-485.
93. Della Vecchia, L., F.M. Passali, and E. Coden, *Complications of adenotonsillectomy in pediatric age*. *Acta Bio Medica: Atenei Parmensis*, 2020. **91**(Suppl 1): p. 48.
94. Greisen, G., *Autoregulation of cerebral blood flow in newborn babies*. *Early human development*, 2005. **81**(5): p. 423-428.
95. Pedersen, S.S.H., et al., *Differences in intracranial pressure seen in children and adults could be caused by age differences*. *Fluids and Barriers of the CNS*, 2015. **12**(1): p. 1-1.