

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ ACİL TIP ANABİLİMDALİ**



**ACİL SERVİS HASTALARINDA OPTİK SİNİR KILIFI
ÇAPININ (OSKÇ) ULTRASONOGRAFİK VE BİLGİSAYARLI
TOMOĞRAFİK ÖLÇÜMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. BENGÜ ŞERO**

**TEZ DANIŞMANI:
Doç. Dr. İSA KILIÇASLAN**

**ANKARA
TEMMUZ 2020**

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ ACİL TIP ANABİLİMDALI**



**ACİL SERVİS HASTALARINDA OPTİK SİNİR KILIFI
ÇAPININ (OSKÇ) ULTRASONOGRAFİK VE BİLGİSAYARLI
TOMOGRAFİK ÖLÇÜMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. BENGÜ ŞERO**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. İSA KILIÇASLAN**

**ANKARA
TEMMUZ 2020**

ÖNSÖZ

Acil Tıp uzmanlık eğitimim süresince büyük katkısı olan ve tez çalışması sürecinde desteğini esirgemeyen, her zaman bilgisini öğretici bir şekilde aktarmaya çalışan değerli tez danışmanım Doç. Dr. İsa KILIÇASLAN'a; mesleki gelişimime büyük katkıları olan her zaman bilgi ve tecrübelerini aktaran,, hekimliğin ve insanlığın gereklerini bana gösteren, örnek olan, ilgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, eğitimime önemli katkılar sağlayan değerli hocalarım Prof. Dr. Ahmet DEMİRCAN'a, Doç. Dr. Ayfer KELEŞ'e, Doç. Dr. Fikret BİLDİK'e, Doç. Dr. Mehmet Akif KARAMERCAN'a,

Tez yazarken gerek bilgi gerek tecrübeleriyle hiçbir yardımı esirgemeyen her zaman yardımcı olan değerli abilerim Doç. Dr. Mehmet Ali Aslaner'e, Doç. Dr. Şeref Kerem Çorbacıoğlu'na,

Tanıştığım günden bu yana her zaman yanımda olan, tez yazımda hiçbir yardımı esirgemeyen, günlerimi doya doya eğlenerek dertleşerek geçirdiğim, emeklerinin karşılığını veremeyeceğim vefakar canım arkadaşım Dr. Secdegül Coşkun Yaş'a,

Tez yazım sürecimde hiçbir desteği esirgemeyen, her daim yanımda olan, her konuda yardımını esirgemeyen, birlikte olmaktan keyif aldığım, canım arkadaşım Dr. Merve Yazla'ya,

Birlikte çalışmaktan onur duyduğum tüm asistan arkadaşlarıma, acil servis hemşireleri, paramedik, ATT ve diğer personele;

Tez yazım sürecinde, en stresli zamanlarda yanımda olan, desteğini esirgemeyen Çağatay Falcıoğlu'na;

Ömrüm boyunca yanımda olan, beni karşılıksız seven, varlığı ile bana güç veren canım aileme;

Sonsuz sevgi, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Bengü ŞERO

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
KISALTMALAR	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
TABLolar DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Optik Sinir Kılıfı Anatomisi.....	4
2.2. Kafa İçi Basınç Artışı ve Optik Sinir Kılıf Çapının Genişlemesi	7
2.2.1. Kafa İçi Basınç (KİB).....	7
2.2.2. Optik Disk Ödemi Nedenleri.....	9
2.2.3. Kafa İçi Basınç Artışı Tanı Yöntemleri	10
2.3. Optik Sinir Kılıf Çapının Görüntüleme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi.....	13
2.3.1. Optik Sinirin Ultrasonografik Olarak Görüntülemesi	13
2.3.2. Bilgisayarlı Tomografide Oküler Ölçümü	15
2.4. Oküler Ultrasonografi	16
2.4. Optik Sinir Kılıf Çapının Ultrasonografik Ölçümü	24
2.5. İntrakranial Basıncın Noninvaziv olarak Optik Sinir Ultrasonografisiyle Değerlendirilmesi	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	26
3.1. Çalışmanın Tasarımı	26
3.2. Çalışmanın Yapıldığı Yer	27
3.3. Çalışmaya Alınma ve Dışlama Kriterleri	27
3.4. Verilerin Toplanması	28
3.5. Optik Sinir Kılıfı Çapı Ölçüm Metotları.....	28
3.5.1. Ultrasonografik Optik Sinir Kılıfı Çapı Ölçüm Metodu	28

3.5.2. Bilgisayarlı Tomografide Optik Sinir Kılıf Çapı Ölçüm Metodu.....	31
3.6. İstatistiksel Analiz.....	32
4. BULGULAR.....	33
4.1. Optik Sinir Kılıfı Çapı Değerlendirme.....	35
4.1.2. Transvers ve Longitudinal Eksenler Arası Ölçüm Değerleri	37
4.1.3. OSKÇ ve GKÇ Çapları Ölçüm Değerleri	38
4.1.4. OSKÇ / GKÇ Oranı Değerleri.....	38
4.2. Hasta Özelliklerine Bağlı Olarak Optik Sinir Kılıfı Ultrasonografik Ölçümlerin İncelenmesi	39
4.2.1. Cinsiyetler arasında OSKÇ ölçüm farkı.....	39
4.2.2. Göz Küresi Çapı ile OSKÇ Uyumu	39
4.2.3. Yaşa Bağlı OSKÇ Uyumu.....	39
4.2.4. Hastanın Boyuna Bağlı OSKÇ Uyumu	40
4.2.5. Vücut Kitle Endeksine Bağlı OSKÇ Uyumu	40
4.2.6. Baş Çevresi ile OSKÇ Uyumu	40
4.2.7. Göz Rengi ile OSKÇ İlişkisi	40
4.2.8. Komorbidite İle OSKÇ İlişkisi.....	41
5. TARTIŞMA.....	42
5.1. Çalışmanın Kısıtlılıkları	47
5.2. Çalışmanın Güçlü Yönleri.....	48
6. SONUÇ.....	49
7. KAYNAKLAR.....	50
8. ÖZET	56
9. ABSTRACT	58
10. EKLER	60
EK-1: Acil Servis Hastalarında Optik Sinir Kılıfı Çapının (OSKÇ) Ultrasonografik ve Bilgisayarlı Tomografik Ölçümlerinin Karşılaştırılması Olgu Formu	60
EK-2: Etik Kurul Onayı.....	61

KISALTMALAR

ADH	:	Anti diüretik hormon
BOS	:	Beyin Omurilik Sıvısı
BT	:	Bilgisayarlı tomografi
DM	:	Diabetis mellitus
HT	:	Hipertansiyon
KİB	:	Kafa içi basınç
KİBA	:	Kafa içi basınç artışı
MRG	:	Manyetik rezonans görüntüleme
OSKÇ	:	Optik Sinir Kılıf Çapı
SLE	:	Sistemik Lupus Eritematözis
SPSS	:	Statistical Package for the Social Sciences
SSS	:	Santral Sinir Sistemi
USG	:	Ultrasonografi
VKİ	:	Vücut kitle indeksi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.	Optik sinir	5
Şekil 2.	Optik sinir kompleksinin bir kesitinin şematik çizimi. Subaraknoid boşluk, leptomeningeal kılıf ve optik sinir arasında yer alır.....	7
Şekil 3.	Oküler Ultrasonografide kullanılabilen probalar.....	13
Şekil 4.	Beyin Bilgisayarlı Tomografinin Aksial Kesitinde Optik Sinir Kılıf Çapı Ölçümü	15
Şekil 5.	Normal Optik Ultrasonografi Görüntüsü	18
Şekil 6.	Oküler ultrasonografi uygulaması tekniği	19
Şekil 7.	OSKÇ ölçümü.....	21
Şekil 8.	Optik Ultrasonografide ‘hilal’ işareti.....	22
Şekil 9.	General Electrics S7 Ultrasonografi	29
Şekil 10.	General Electrics Healthcare Venue 50®	30
Şekil 11.	General Electrics BrightSpeed Elite 16 Slice CT Scanner®	31
Şekil 12.	Hasta Akış Şeması	33
Şekil 13.	Sol Göz BT ve USG ölçümlerinin ortalamaya karşı fark değerlerinin saçılım grafiği.....	36
Şekil 14.	Sağ Göz BT ve USG ölçümlerinin ortalamaya karşı fark değerlerinin saçılım grafiği.....	37

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Çalışmaya Alınan Hastaların Demografik Özellikleri (n=93)	34
Tablo 2. OSKÇ Ölçüm Değerleri	34
Tablo 3. Sağ ve Sol Göz Optik Sinir Kılıfı Çaplarının	
Tablo 4. OSKÇ ve GKÇ Ortalama ve Standart Sapmaları	38
Tablo 5. OSKÇ/GKÇ Oranları	38
Tablo 6. OSKÇ ve GKÇ Cinsiyetler arasındaki Ortalama Değerler	39
Tablo 7. Göz Rengi ile OSKÇ İlişkisi	40
Tablo 8. Komorbidite varlığında OSKÇ ortalama Değerleri.....	41

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Optik Sinir Kılıf Çapı Ölçümü (OSKÇ) intrakraniyal basınç artışı saptanmasında kullanılan girişimsel olmayan bir tanı yöntemidir ve genel olarak 5 mm üzeri optik sinir kılıf çapı ölçümü intrakraniyal basınç artışı ile ilişkili bulunmuştur [1]. Kafa içi basınç artışı (KİBA), kafa içi yer kaplayan lezyonlar başta olmak üzere birçok hastalığın kliniğinde görülebilen ve ciddi mortalite ile ilişkili bir durumdur. Erken tanı ve tedavi uygulanması önemlidir. Bu amaçla, KİBA ölçümü için; invaziv olarak intraventriküler kateterizasyon altın standart olarak kullanılır. Bu tür prosedürler beyin cerrahisi kliniği ve yoğun bakım ünitelerinin bir arada bulunduğu üst basamak sağlık merkezlerini gerektirmektedir. Ayrıca kanama ve enfeksiyon başta olmak üzere komplikasyon riskleri ve trombositemi veya koagülopatili hastalarda kontrendike olması nedeniyle rutin olarak gerçekleştirilemez [2-4]. Bu nedenle non-invaziv yöntemler ön plana çıkmıştır.

Non-invaziv yöntemlerden biri olan oküler ultrasonografiyle “Optik Sinir Kılıf Çapı Ölçümü (OSKÇ)” son dekadlarda yoğun bir araştırma konusu olmuştur. Ultrasonografi ile OSKÇ ölçümü diğer tekniklere göre kolay ulaşılabilir, hızlı, komplikasyon riski düşük ve etkinliği gösterilmiş bir yöntemdir. Bilgisayarlı tomografi (BT) veya manyetik rezonans görüntülemenin (MRG) zaman alıcı olduğu ve hasta transferini gerektirdiği göz önüne alındığında; klinik ortamlarda ve araştırmalarda artmış kafa içi basıncının saptanması için OSKÇ’nin ultrasonografik ölçümü iyi bir seçim olabilir [5].

OSKÇ ultrasonografik ölçümü, kolay ulaşılabilir olmasına ve popüleritesine rağmen; yapılan çalışmalarda optik sinir kılıf çapının intrakraniyal basınç artışını gösteren eşik değerlerinde farklılıklar vardır [6, 7]. Bununla birlikte, belki de küçük örnek boyutları nedeniyle, OSKÇ'nin yetişkinler arasında yaşla birlikte değiştiği (50 yaş altı ort. 5,0 mm; 50 yaş üzeri ort. 4,6 mm) [8] veya ırk, cinsiyet, vücut kitle indeksi (VKİ), kan basıncı, baş çevresi ve diğer demografik ve fizyolojik özelliklerle nasıl değiştiği hala bilinmemektedir. Shirodkar ve arkadaşları yoğun bakımda meningoensefalitle takip edilen 100 erişkinde OSKÇ ölçümüne baktıkları çalışmada eşik değerini 5,7 mm bulmuşlardır [7]. Soldatos ve arkadaşları istatistiksel analize dahil ettikleri 76 kritik bakım hastasında (50 hasta beyin hasarlı, 26 hasta kontrol grubu) yaptıkları çalışmada artmış intrakraniyal basınç artışı için eşik değeri; Shirodkar ve arkadaşlarının çalışmasına benzer şekilde 5,7 mm olarak bulmuşlardır [9]. Kimberly ve arkadaşları, OSKÇ'nin kafa içi basıncın doğrudan ölçümü ile korelasyonuna baktıkları başka bir çalışmada OSKÇ eşik değerini 5 mm olarak değerlendirmişlerdir [10]. Aynı zamanda Kanada'da 120 sağlıklı gönüllüde yapılan bir çalışmada cinsiyetler arasında fark bulunmuştur [11]. Ayrıca Çin'de 2016'da sağlıklı yetişkinler üzerinde yapılan bir çalışmada, kişiler arasında OSKÇ'nin ultrasonografik ölçümleri cinsiyet ve vücut kitle indeksi ile korele bulunmuştur [12]. Düşük kilolu kadınlar en küçük OSKÇ'na sahip olarak saptanmışlardır [12].

Literatürde OSKÇ ve KİBA arasında ilişkiyi gösteren eşik değerler arasında farklılıklar olması ve cinsiyet, ırk, yaş gibi demografik değişkenlerin OSKÇ ölçümlerini etkileyebilmesi nedeniyle hala tartışmalı bir konudur. Ayrıca Optik

Sinir Kılıf apı lümü (OSKÇ)'n etkileyen diğ r faktörler ve kısıtlılıklar da bilinmemektedir [13]. Daha  nceki alışmalar OSKÇ ile ilişkili demografik ve fizyolojik faktörleri araştırmasına rağmen, sonuçlar birbirleriyle çelişkidir.

Ayrıca yapılan çalışmalarda OSKÇ'nın ultrasonografik ölçümünün hem transvers hem longitudinal düzlemlerde güvenilir bir yöntem olmadığını söyleyen çalışmalar vardır. Cimilli ve arkadaşlarının 60 sağlıklı yetişkin üzerinde hem longitudinal hem transvers eksenlerde ölçüm yaptıkları çalışmada ultrason kullanıcıları arası uyumluluğun ve her iki eksenlerdeki ölçüm güvenilirliğinin zor olduğunu söylemişlerdir [14]. Yine Agrawal ve arkadaşlarının artmış intrakraniyal basıncı riski olan 20 hastada optik sinir kılıf çapını ölçmede iki tekniğin karşılaştırılması üzerine yaptıkları çalışmada, her iki gözde OSKÇ'nin en yüksek aksiyal ölçümünün, kafa içi basıncı artışını en fazla öngören değer olduğunu saptamışlardır [15].

Bu çalışmada acil servis hastalarında OSKÇ'nin ultrasonografik ölçümleri arasında farklılıklara neden olabilecek, OSKÇ  lm tekniklerinden kaynaklanabilecek nedenleri ile hasta demografik özelliklerini (yaş, cinsiyet, boy, vücut kitle endeksi, baş çevresi, göz küresi çapı, optik sinir kılıf çapını etkileyebilecek altta yatan hastalıkları, girişimleri) araştırmayı hedefledik.

2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde tezin ana konusunu oluşturan “Optik Sinir Kılıfı (OSK)” ile ilgili olarak “Anatomisi”, “Kafa içi basıncı ve kafa içi basıncını arttıran durumlarla OSK ilişkisi, ultrason ve bilgisayarlı tomografiden bahsedilecektir.

2.1. Optik Sinir Kılıfı Anatomisi

Optik sinir kılıfı kompleksi, Santral Sinir Sistemi’nin (SSS) beyaz cevher yolu olan optik sinirden ve leptomeninkslerden oluşan perioptik sinir kılıfından oluşur ve beyin dura mater kısmı ile devam eder.

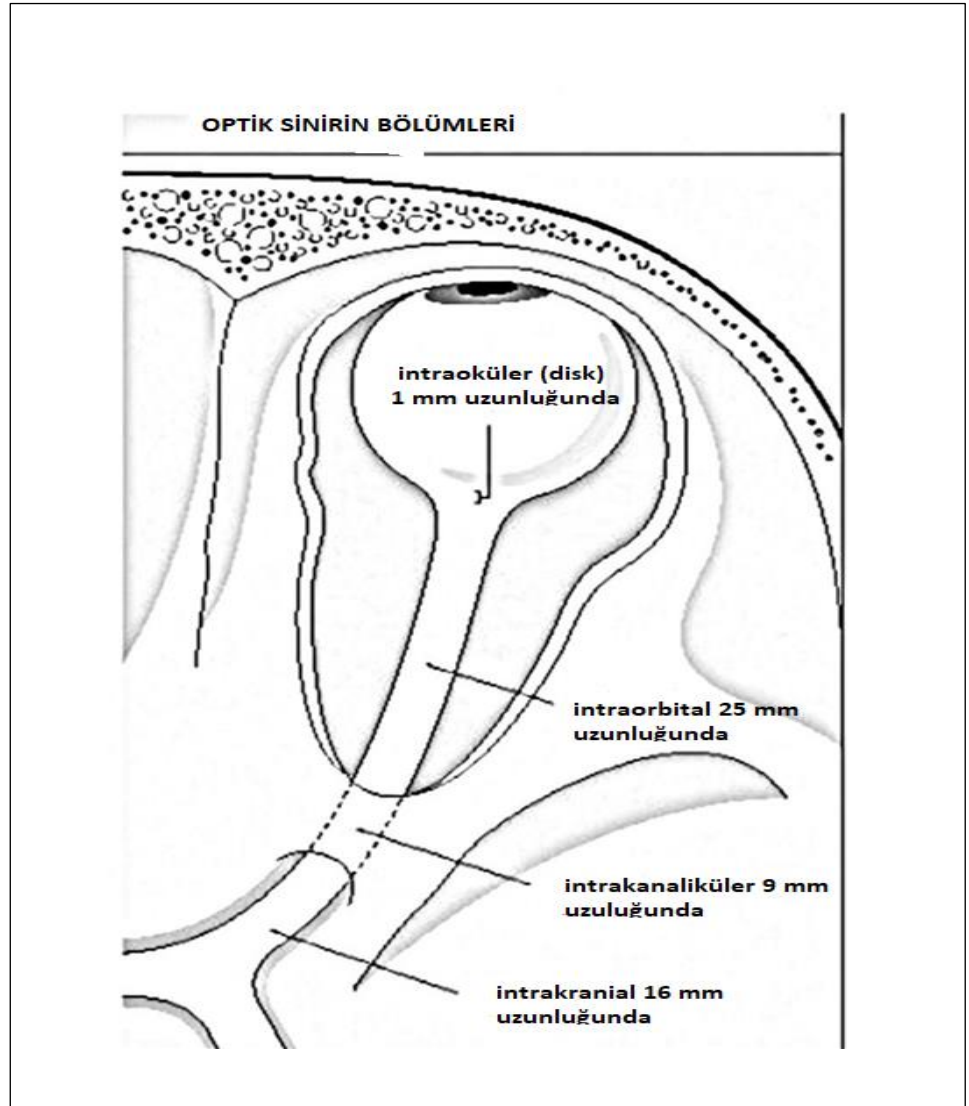
Optik sinir 2. kraniyal sinir olmakla birlikte retinadaki gangliyon hücrelerinin aksonlarının toplanmasıyla oluşmaktadır. Optik sinir yaklaşık 40 mm uzunluğunda ve kılıf dahil ortalama 4 mm çapında ve kılıfsız 3 mm’dir [16]. Anatomik olarak optik kiazmaya kadar olan myelinli kısım optik sinir olarak adlandırılır ve dört bölümde incelenir [17].

İntraoküler parça (optik sinir başı): Optik sinir başı 1 mm kalınlığında, 1.5 mm çapındadır ve merkezinden retinanın vaskülarizasyonunu sağlayan retinal arter ve ven geçer. Optik sinirin aksonlarının myelinle kaplanması için sınır lamina kribrozadır. İleti hızı 20 m / saniye olan myelinli lifler lamina kribrozadan sonra başlar [18, 19].

İntraorbital parça: Optik sinirin myelin ile kaplı olması nedeniyle kalınlaştığı bölgedir, 3-4 mm kalınlığa ulaşır ve 25-35 mm uzunluktadır.

İntrakanaliküler parça: Optik kanal içinde yerleşim gösteren 9 mm'lik bölümdür.

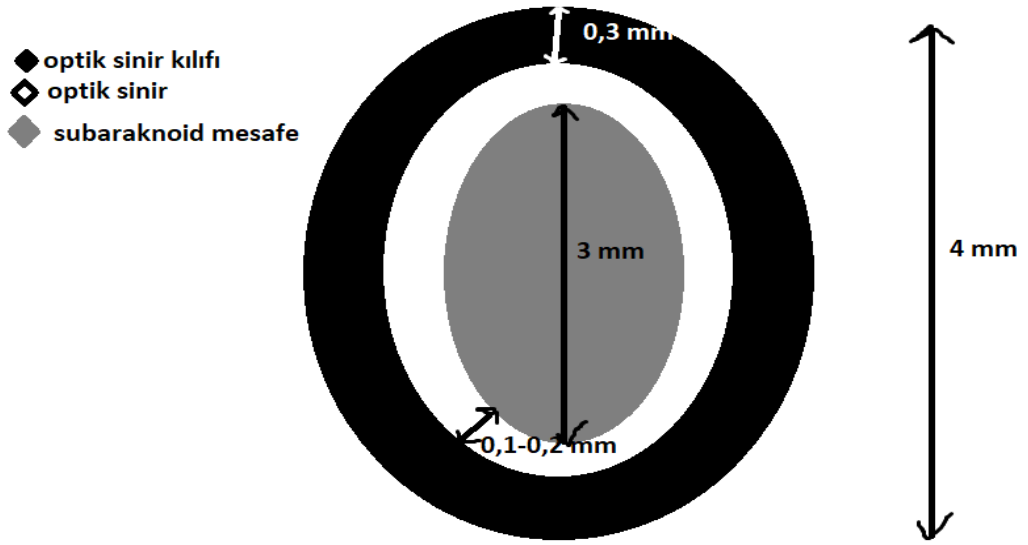
İntrakranial parça: Frontal lobun inferiorunda, 10-16 mm uzunluğundadır. Lateral kesiminde optik siniri besleyen internal karotid arterden köken alan oftalmik arter vardır [18].



Şekil 1. Optik sinir

Optik sinir kılıfının kendisi ortalama 0.4 mm çapa sahiptir ve sinir ile kılıf arasında 0.1 mm genişliğinde bir subaraknoid bölmeye izin verir (şekil 2). Bu subaraknoid boşluk yaklaşık 0.1 ml beyin omurilik sıvısı (BOS) tutar ve araknoid ve meninkslerin pia katmanları arasında düzenlenmiş trabeküller, septa ve kalın sütunlardan oluşan karmaşık bir yapıya sahiptir [20]. Bu yapı arkada daha yoğun ve ön tarafta seyrek yapıda olup, subaraknoid boşluğu, göz küresinin arkasında sona eren heterojen ve çok tabakalı tübüler bir sistem haline getirmektedir [20]. Bu sistem boyunca BOS yavaş yavaş süzülür ve çeşitli faktörlere bağlı bir akış hızı ile dolaşır. BOS'un normal koşullar altında göz küresinin hareketi ile sinirin bulböz kısmına doğru aktığına inanılır, böylece akış yönü ters çevrilir ve BOS 'un dolaşımı sinir boyunca tamamlanır.

Optik sinirin subaraknoid boşluğu ile beynin kiazmal sarnıcı arasında doğrudan iletişim olduğu belgelenmiştir [20]. Bu iletişim, iki bölme arasında BOS'un serbestçe transferine izin verir ve muhtemelen miyelografi veya sisternografi sırasında perioptik sinir boşluğunun intratekal gelişimini açıklar [16]. Önceki yazarlar bu iletişimin optik sinirin dura kısmındaki lenfatik kapillerler yoluyla BOS drenajına katkıda bulunduğunu göstermiştir [21]. İlginç bir şekilde, yukarıdaki bağlantı, iki subaraknoid bölmesi arasında homojen bir BOS basıncı da sağlar, böylece herhangi bir gradyan, ilgili BOS transferleri yoluyla zayıflatılır [20].



Şekil 2. Optik sinir kompleksinin bir kesitinin şematik çizimi. Subaraknoid boşluk, leptomeningeal kılıf ve optik sinir arasında yer alır

2.2. Kafa İçi Basınç Artışı ve Optik Sinir Kılıf Çapının Genişlemesi

Kafa içi basınç ile optik sinir kılıfı arasında bağlantı vardır. Optik sinir kılıfı çapı, kafa içi basıncı normal sınırlar içinde tutulduğu sürece sabit kalan bir değere sahiptir. Kafa içi basıncı yükseldiğinde, optik sinir etrafındaki basınç artar ve dural kılıf genişleyerek OSKÇ' nin artmasına neden olur. Ayrıca kafa içi basınç artışı (KİBA) sonucu bilateral optik disklerde ödem gelişir.

2.2.1 Kafa İçi Basınç (KİB)

1783 yılında anatomist Alexander Monro tarafından ortaya atılan ve sonrasında 1825 yılında patolog George Kellie tarafından geliştirilen Monro-Kellie doktrini kafa içi basınç artışının dengelenmesini açıklamaya çalışmıştır [22].

Kranium içinde bulunan sıvı miktarı her zaman sabit olmalıdır. Beyin parankimi, BOS ve intravasküler sıvı, kranium içindeki sabit hacmi oluşturur. Bunlardan birindeki artış, diğerlerindeki eşit azalma ile dengelenmelidir. Normal KİB, yaş ve vücut pozisyonu ile değişmektedir. KİB'in sağlıklı ve supin pozisyonundaki erişkinlerde 5-15 mm Hg, çocuklarda 3-7 mmHg ve infantlarda 1.5- 6 mm Hg olduğu kabul edilmektedir [4].

Genel olarak KİB>20 mm Hg olması intrakranial hipertansiyon (HT) olarak tanımlanır. KİB' de hacim artışı olduğunda BOS ve kanın kraniyum dışına kaçmasıyla KİB artışı dengelenir ancak belli bir noktadan sonra küçük hacim artışları giderek artan oranlarda basınç artışına neden olur [23].

İntrakraniyal olarak beyin ödemi, hematom, iskemik inme, serebral kan hacmi artışı, intrakraniyal BOS artışı, kitle lezyonlar; ekstrakraniyal olarak da hava yollarında tıkanma, hipoksi veya hiperkarbi, hipertansiyon veya hipotansiyon, ilaç intoksikasyonu, ateş, nöbet, postür, yüksek irtifa, karaciğer yetmezliği KİB artışına neden olabilir [24]. Artmış KİB zaman içinde geri döndürülemez beyin hasarına ve herniasyon nedeniyle ölüme yol açabilmektedir [25].

Kafa içi basınç artışı durumunda hastalarda baş ağrısı, bulantı-kusma, pupil dilatasyonu, bilinç bozukluğu, papil ödem ve deserebre veya dekortike postür olabilir [26]. Ayrıca uygunsuz ADH sendromu, diabetes insipitus, serebral tuz kaybı gibi endokrin bozukluklar da görülebilir.

2.2.2 Optik Disk Ödemi Nedenleri

Optik disk ödemi, optik sinir başı (optik disk) sınırlarının keskinliğinin orbital, oküler veya intrakraniyal nedenlerle bozulmasıdır.

Orbital nedenler: Optik sinirin orbital kısmına yapılan bası sonucu (tümör, orbital abse, oftalmik arter anevrizması, ekzoftalmus, vb).

Oküler nedenler: Göz içi basıncında ani düşme, perforan yaralanma, oküler ameliyatlar

Intrakraniyal nedenler: Tümör, beyin absesi, tüberküloz, anevrizma, kistler, venöz sinüs trombozu, hemorajiler, ensefalit, menenjit, psödotümör serebri

Sistemik hastalıklar: Hipertansiyon, kalp yetmezliği, kan diskrazileri (lösemi, pernisiyöz anemi, makroglobulinemi, vb), endokrin bozukluklar, PAN, SLE, sarkoidosis [27].

Kafa içi basınç artışı (KIBA) sonucu gelişen bilateral optik disk ödeme papil ödem denir. Normalde kafa içi basınç 20 cmsu (200 mmsu)'yu geçmemelidir. BOS, lateral ventriküllerdeki koroid pleksustan salınır, 3. ventriküle ve sonra akuadukt aracılığıyla 4. ventriküle geçer, takiben araknoid villuslardan emilerek dolaşıma katılır. BOS sentezinin arttığı veya dolaşımında engel olduğu durumlarda KIBA ve buna bağlı papil ödem gelişir. Papil ödem patogenezi aksoplazmik akımın durması ile ilişkilidir. Ayırıcı tanıda konjenital disk anomalileri, druzen, hipermetropi, optik sinir başı tümörleri ve optik nöropatiler düşünülmelidir. Papil ödem varlığında mutlaka nörolojik değerlendirme yapılmalıdır. Klinikte baş ağrısı, bulantı, kusma ve horizontal diplopi (her iki 6. kraniyal sinire bası sonucu) olur [27].

2.2.3 Kafa İçi Basınç Artışı Tanı Yöntemleri

Klinikte kafa içi basınç artışını değerlendirmek için invaziv ya da non-invaziv olan farklı tanısal yöntemler vardır.

Kafa İçi Basınç Ölçümünde İnvaziv Yöntemler: Kafa içi basınç ölçümü farklı teknikler ile intraventriküler, intraparakimal, epidural, subdural ve subaraknoidal alandan ölçülebilir [28]. Eksternal ventriküler drenaj KİB ölçümünde en çok tercih edilen yöntemdir ve altın standart kabul edilmektedir. Bu yöntem ile ayrıca SSS drenajı, intratekal ilaç uygulaması da yapılabilmektedir [29]. İntraparakimal kataterizasyon ventriküler kateterin uygulanamadığı durumlarda kullanılabilir ve en güvenilir ölçüm metodudur. Mikrotransduser intrakraniyal basınç monitörizasyon aletleri de intraparakimal KİB ölçümünde kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin girişimsel olması, teknik imkanlarda yetersizlik ve kanama, enfeksiyon, fonksiyon kaybı gibi birtakım riskleri beraberinde getirmesi nedeniyle kullanımları sınırlıdır [30].

Kafa İçi Basınç Ölçümünde Non-İnvaziv Yöntemler: KİB ölçümü için non-invaziv uygulanan birçok yöntem tanımlanmıştır ancak bunlardan en sık kullanılanlar transkraniyal doppler USG, timpanik membran yer değiştirmesi, fundoskopik inceleme, OSKÇ'nin değerlendirilmesidir. Transkraniyal doppler USG incelemesi ile temel olarak orta serebral arterde olan kan akımı hızının ölçülmesi amaçlanır. Sistolik ve diastolik akım arasındaki farkın orta serebral arterdeki kan akımı hızına oranı pulsatilite indeksi olarak ifade edilir. Ölçülen pulsatilite indeksi değeri ile invaziv olarak ölçülen kafa içi basınç değerleri arasında korelasyon olduğu ve tolere edilebilecek hafif sapmalar olduğu gösterilmiştir. Ancak yüksek

basınçlarda bu sapmaların artabileceği ve KİB' in aşırı artması halinde bu sapmaların tolere edilemeyeceği belirtilmiştir [31].

Timpanik membran yer değiştirmesi yönteminde stapediaal refleksin stimülasyonu sonucu esnek olan timpanik membranın oluşturduğu hareketin kantitatif olarak ölçülmesinden yararlanılır. Ölçülen bu değer KİB ile korelasyon göstermektedir ancak yapılan bir çalışmada test sağlıklı bireylerde %70 doğru sonuç verirken, intrakranial patolojisi olanlarda bu oranın %40'a düştüğü saptanmıştır [32]. Aynı çalışmada 40 yaşından sonra perilemfatik duktustaki geçirgenliğin azalmasına bağlı olarak yanlış sonuçlar çıktığı ve bu yanlış sonuçların yaşla birlikte arttığı belirtilmiştir.

Kafa içi basınç artışına bağlı papil ödemi veya optik disk şişmesi funduskopi ile gösterilebilir ancak KİB'in geç bulgularını göstermesi, gözlemciye bağımlı olması, derecelendirme skalasının geniş olması nedeniyle kullanımı kısıtlıdır. Sonuç olarak acil şartlarında ultrasonografik değerlendirme en kolay ve hızlı sonuç veren işlemlerden biridir.

Optik sinir kılıfı çapı, kafa içi basıncı normal sınırlar içinde tutulduğu sürece sabit kalan bir değere sahiptir. Kafa içi basıncı yükseldiğinde, BOS perinöral subaraknoid boşluğa doğru akar ve optik sinir etrafındaki basıncı artırır. Bu, dural kılıfın genişlemesine ve OSKÇ'nin artmasına neden olur. Bu genişleme esas olarak göz küresinin 3 mm arkasında dural kılıfın ön segmentini etkilerken, arka bölgeler belirgin şekilde daha az dilate olur veya hiç dilate olmaz. Bu homojen olmayan genişleme muhtemelen kılıfın subaraknoid boşluğu boyunca uzanan trabeküler liflerin asimetrik dağılımından veya kılıfın retrobulbar segmentinin optik sinir

boyunca en ince ve dolayısıyla şişmeye en duyarlı kısım olmasından kaynaklanmaktadır.

Optik sinir ultrasonografisi veya manyetik rezonans görüntüleme kullanılarak, farklı çalışmalar, çeşitli patolojiler nedeniyle kafa içi basıncı yüksek olan çocuklarda ve yetişkinlerde genişlemiş optik sinir kılıflarını göstermişlerdir ve artmış OSKÇ'nin intrakraniyal hipertansiyonun duyarlı bir işareti olduğunu göstermişlerdir [33-36].

Ayrıca optik sinir kılıfının genişlemesinin intrakraniyal hipertansiyonun statik bir göstergesi değil, kafa içi basınçtaki değişikliklere göre değişen dinamik bir fenomen olduğuna dair kanıtlar vardır. Hansen ve arkadaşları, intratekal infüzyon testi uygulanan hastalarda değişen beyin omurilik sıvısı basıncına optik sinir kılıfı yanıtını değerlendirdiler ve her durumda, kılıfın genişlemesinin yanı sıra BOS basıncı ile OSKÇ arasında doğrusal bir kovaryans gözlemlədiler [37]. Daha ileri çalışmalar açıkça gerekli olmakla birlikte, optik sinir ultrasonografisinin, OSKÇ' deki dalgalanmaların ilgili kafa içi basınç değişikliklerinin kaba tahminlerini temsil edebileceği, intrakraniyal hipertansiyonu olan hastaların izlenmesine yardımcı olabileceğini düşündürmektedir [16].

2.3. Optik Sinir Kılıf apının Görüntüleme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi

2.3.1 Optik Sinirin Ultrasonografik Olarak Grntlmesi

Optik sinirin doğrudan grntlmesi, acil ve yoğun bakım ortamlarında hızlı yatak başı muayeneleri sunan yaygın, pahalı olmayan ve invaziv olmayan bir yöntem olan ultrasonografi ile mümkündür. Yönteme 1970’lerde optik siniri perinöral kılıftan ayırt etmek için A-scan tekniğini kullanan Ossoinig öncülük etti [38]. Sonraki yıllarda B-scan tekniği tanıtıldı ve yöntem oküler bozuklukların değerlendirilmesinde çoğunlukla oftalmolojide standartlaştırdıldı ve uygulandı. Modern yüksek frekanslı transdüserler, postbulbar alana yeterli nüfuz etmeyi ve OSKÇ’nin 0,4 mm’ lik bir uzamsal çözünürlükle ölçülmesini sağlar.

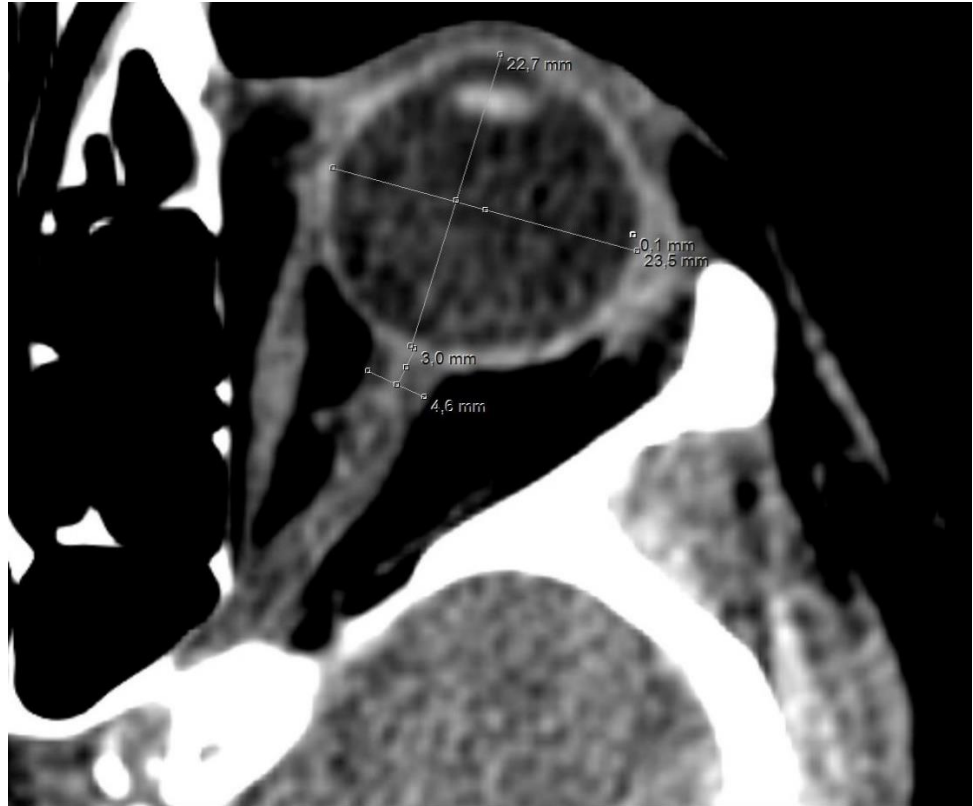


Şekil 3. Oküler Ultrasonografide kullanılabilen probalar

Optik sinir kılıf çapı (OSKÇ) için literatürde belirli bir eşik değeri belirlenememiş olmasına rağmen çoğu çalışmada 5 mm sınır olarak kabul edilmiştir [39]. Yapılan bir çalışma OSKÇ' nin 5 mm üzerinde olduğu durumlarda KİB'in >20 mmHg olduğunu göstermiştir. OSKÇ sınır değeri>4.5 mm olması durumunda KİB artışını belirlemede sensitivite %100, spesifite ise %63 saptanmıştır [10]. Optik sinir kılıf çapı ölçümü bilgisayarlı tomografi (BT), yatak başı USG veya manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile yapılabilmektedir. Bu yöntemler arasında en ucuz ve kolay ulaşılabilen yöntem yatak başı USG'dir. 2010 yılında yapılan bir meta analizde altın standart olarak kabul edilen intraparakimal veya intraventriküler uygulamalar ile yapılan kafa içi basınç (KİB) ölçümü ve USG ile OSKÇ ölçümü karşılaştırılmış, her iki grupta da sensitivite, spesifite, negatif prediktif veya pozitif prediktif değer açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır [40]. Ancak uygulamayı yapan doktorun bu konuda deneyimli olması gerekmektedir. MRG ile ölçüm yapılan çalışmalarda da OSKÇ'nin kafa içi basınç artışı ile korele olduğu bulunmuştur [41]. MRG çekiminin fazla zaman alması, kısıtlı ulaşılabilirlik, pacemaker ve metal implant varlığında çekimin uygulanamaması dezavantajlarıdır. Beyin BT ile OSKÇ ölçümü kolay öğrenilebilir ve uygulanabilir yöntemlerden biridir. İnme kliniği ile başvuran hastalarda hemorajiyi dışlamak için beyin BT çekimi yapılmaktadır, ölçüm yapılırken ek bir maliyet getirmemesi de önemli bir avantajdır.

2.3.2. Bilgisayarlı Tomografide Oküler Ölçümü

BT taramalarının aksial (transvers) kesitleri kullanılarak optik sinir kılıf çapı ve göz küresi çapı ölçümü yapılır. Sol ve sağ göz küresi çapı retinadan retinaya ölçülür. Oftalmik arterin optik siniri geçtiği nokta OSKÇ' yi ölçmek için anatomik ölçüm noktası olarak seçilmiştir [42, 43]. Genellikle, oftalmik arterin optik siniri geçtiği bu nokta, göz küresinden 8 ila 12 mm arasındaki uzaklıkta bulunur ve bu nokta titreme, bakış sapmaları, travma veya inmeden sonra gözlerin istemsiz hareketlerinden etkilenmez [43]. BT' nin aksial kesitleri arasında optik sinirin en büyük kalınlıkta gözlendiği aksial kesit kullanılarak da OSKÇ ölçümü yapılan çalışmalar vardır [44].



Şekil 4. Beyin Bilgisayarlı Tomografinin Aksial Kesitinde Optik Sinir Kılıf Çapı Ölçümü

2.3.3 Manyetik Rezonans Görüntüleme

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) artık beyin lezyonundan şüphelenilen hastalarda rutin olarak uygulanmaktadır. Yapılan çalışmalar manyetik rezonans görüntülemenin (MRG) optik nörit, optik sinir hasarı, optik sinir kılıfı menenjiyomları ve optik sinir gliomları gibi optik sinir lezyonlarının saptanmasında yararlı olduğunu göstermiştir [45]. Optik sinir ve sinir kılıflarının anatomik yapılarının ve sınırlarının MRG’ de açıkça tanımlandığı göz önüne alındığında; MRG kullanarak OSKÇ ölçümü, ek prosedür gerektirmeden intrakranial basınç hakkında güvenilir bilgi sağlayabilir [46]. Bununla birlikte, MRG’da artmış kafa içi basıncı gösteren anormal bir OSKÇ için optimal cut-off değeri belirsizdir çünkü araştırma çalışmalarının çoğu sadece az sayıda sağlıklı kişiyi içermiştir [41, 45].

2.4. Oküler Ultrasonografi

Acil servis hekimleri 25 yılı aşkın süredir ultrasonografi (USG) kullanmaktadır. USG’nin acil servislerde kullanım alanları gün geçtikçe daha da artmakta ve farklı hasta profilleri üzerine çok sayıda çalışmalar yapılmaktadır [47]. Bunlardan biri de acil serviste yatak başı oküler ultrasonografidir.

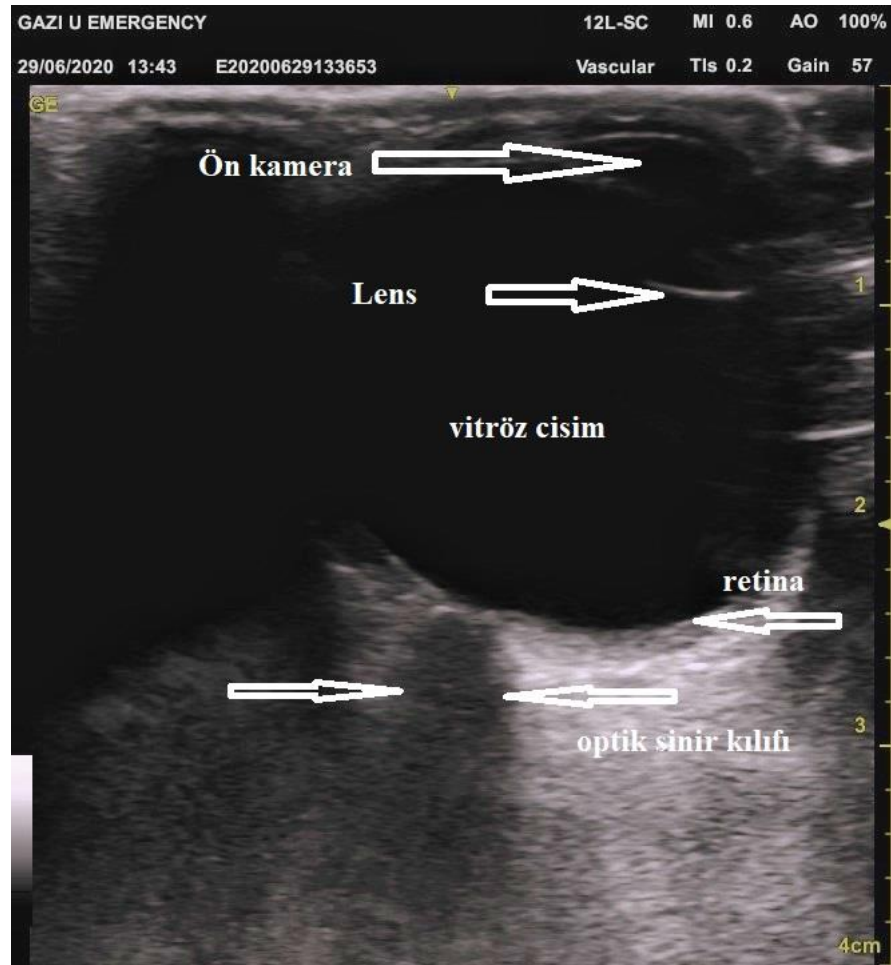
Gözün yüzeysel lokasyonu ve kistik yapısı, ultrasonografiyi çeşitli oküler bozuklukların değerlendirilmesinde ideal kılar. Oküler ultrasonografi; retina dekolmanı, retrobulbar hematoma, göz küresi perforasyonu, lens çıkığı, vitreus kanaması ve göz içi yabancı cisim dahil olmak üzere birçok oküler acil durumun tanı ve tedavisini hızlandırabilir. Oküler ultrasonografi endikasyonları görme kaybı

/ görme azalması, göz ağrısı, göz travması, şüpheli göz içi yabancı cisim, vücut ve kafa travmasını içermektedir [48]. Göz ultrasonografisinin zor veya imkansız olabileceği durumlar arasında yüz travması, şiddetli ödem, deri altı hava veya önceki ameliyatlara bağlı kapak anormallikleri bulunur. Yüz travması ve şişmesi durumunda, gözün değerlendirilmesi zor olabilir, küre perforasyonu varsa ağrılı ve hatta zararlı olabilir [49].

Acil serviste ilk kez oküler USG'yi oküler semptomlarla gelen hastaya 2000 yılında Blaivas ve arkadaşları yapmıştır [50]. USG'nin acil servislerde kullanımı yaygınlaştıkça oküler USG üzerine daha fazla çalışmalar yapılmış ve kullanımı artmıştır. Oküler semptomlarla gelen hastaların yanı sıra, kafa içi hadiselerde ya da santral sinir sistemi etkilenimi yaratacak hastalıklarda yol gösterici olmaya başlamıştır. Oküler USG yüksek çözünürlüklü ve yüksek MHz'li lineer proba yapılır. Genellikle hasta supin pozisyonda yatarken, gözleri kapalı olarak ince tabaka jel kullanılarak göz küresinin üzerinden uygulanır. Göz küresi hem sagittal hem de aksiyal planda görüntülenmelidir.

Göz küresi ortalama 23.5 mm dikey çapa ve ortalama 24 mm ön-arka çapa sahip dikdörtgen bir yapıdır. Ultrason değerlendirmesinde, çevredeki yüz kemikleri derin posterior gölgeli parlak reflektörler olarak görünür. Kapak ekojeniktir ve hipoekoik tarsal plaka ile bölünür. Göz ön ve arka segmentlere ayrılmıştır. Ön segment kornea, ön kamara, iris, arka kamara ve lens. Arka segment lensin arka yapılarından oluşur; vitröz cisim, retina, koroid ve optik sinir. Kornea, çevredeki skleraya bağlı ince, hiperekoik bir yapı olarak ortaya çıkar. Sklera, ekstraoküler kasların tutunduğu bir membrandır ve gözün lateral yapılarından ultrasonla ayırt

edilemez. Ultrasonografide normal göz dairesel hipoekoik görünümündedir. Kornea ise göz kapağına paralel hipoekoik bir çizgi şeklinde görülür. Ön kamera anekoik sıvı ile doludur ve kornea, iris ve lens kapsülünün ön yansıması ile sınırlıdır. Normal lens anekoiktir. Vitröz sıvı genç sağlıklı bireylerde nispeten ekolusenttir. Retrobulber alanın değerlendirilmesi optik sinir, ekstraoküler kaslar ve kemik çerçeve ile sınırlıdır. Optik sinir ise globdan posteriora doğru doğrusal ve hipoekoik olarak uzaklaşan bir görünüm şeklinde izlenir.



Şekil 5. Normal Optik Ultrasonografi Görüntüsü

Oküler Ultrasonografi Uygulanış Tekniği: Yüksek özünürlüklü 7.5-10 MHz veya daha yüksek MHz’li lineer proba oküler ultrasonografi yapılır. Acil serviste göz ultrasonografisi kapalı göz tekniği ile uygulanır. Jel sürülen lineer prob ya koruyucu kılıf içerisinde ya da direkt olarak kapalı göze uygulanır ve böylelikle göz içine direkt jel ve prob temas etmez. Göz küresi hem sagittal hem de aksiyal planda görüntülenmelidir. Hasta gözleri kapalı şekilde yukarı bakması gerekmektedir [50].



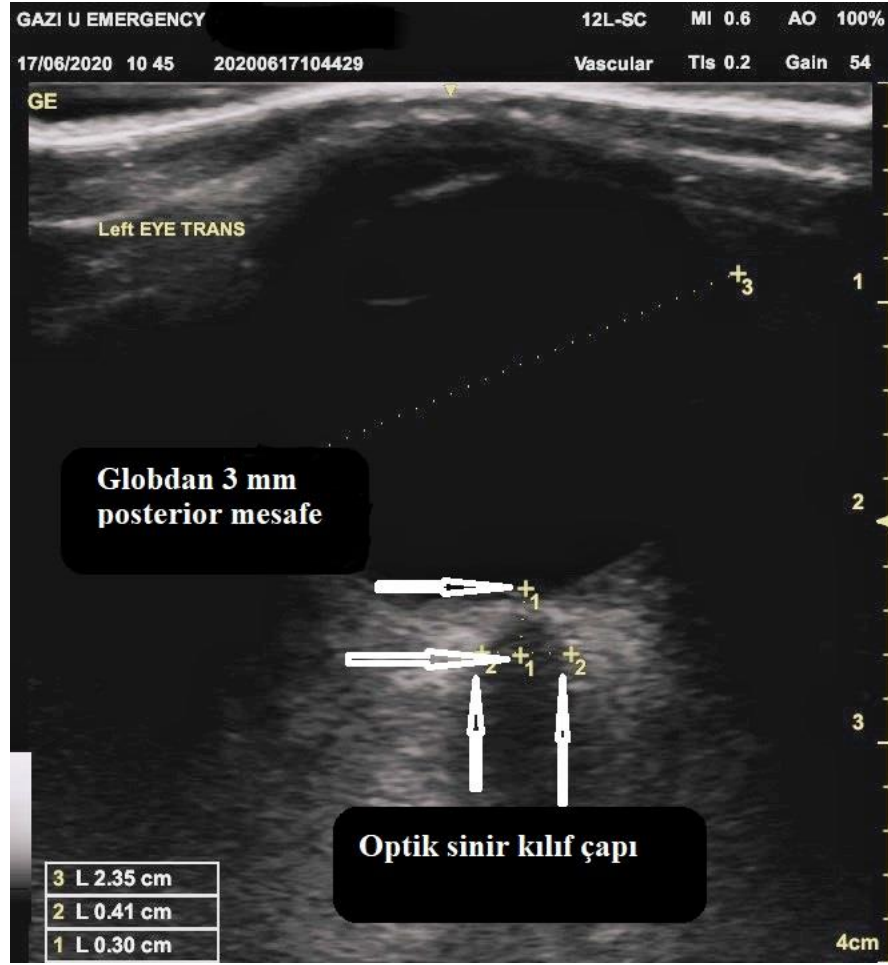
Şekil 6. Oküler ultrasonografi uygulanış tekniği

Oküler Ultrasonografide Normal Bulgular: Normal göz dairesel hipoekoik bir görünümdeyir. Kornea ise göz kapağına paralel hipoekoik bir çizgi şeklinde görülür. Ön kamera anekoik sıvı ile doludur ve kornea, iris, lens kapsülünün ön yansıması ile sınırlıdır. İris ve sillier cisim lineer ekojenik düz çizgiler şeklinde görülür. Normal lens anekoiktir. Normal vitreus çemberi anekoik sıvı ile doludur. Vitreus genç sağlıklı bireylerde nispeten ekolusenttir. Ultrasonografik olarak normal retinanın diğer tabakaları tespit edilemez [50].

Retrobulber alanın değeriendirilmesi optik sinir, ekstraoküler kaslar ve kemik yönündendir. Optik sinir ise globdan posteriora doğru doğrusal olarak hipoekoik olarak uzaklaşan bir görünüm şeklinde izlenir.

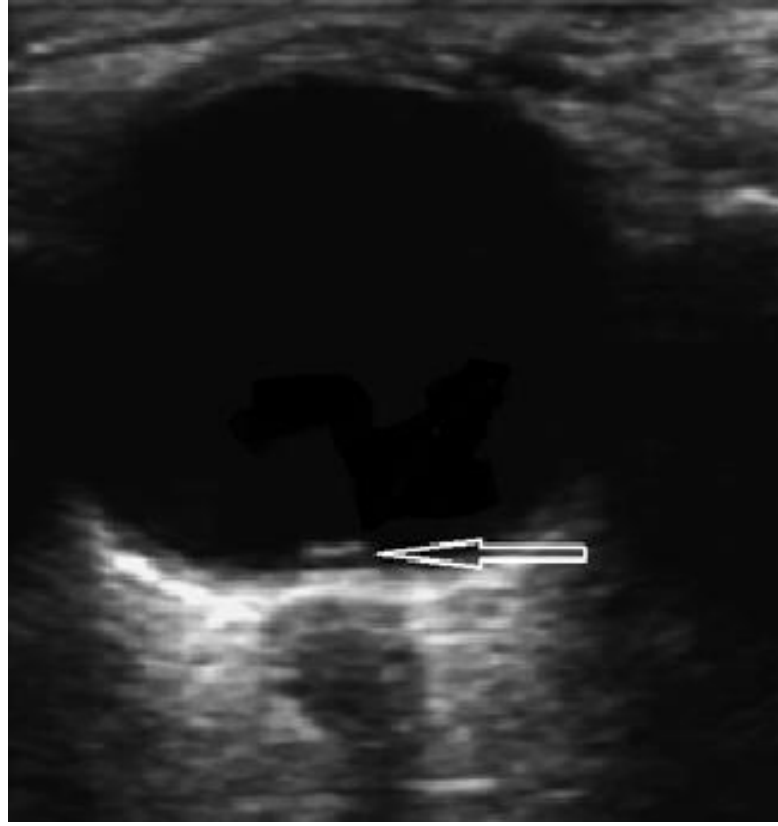
Optik sinir kılıfı çapının (OSKÇ) ultrasonografik değeriendirmesi, kafa içi basıncın girişimsel olmayan bir ölçüsü olarak önerilmiştir ve ilk olarak 1987'de tanımlanmıştır [51].

Optik sinir ve çevresindeki kılıf, globun arka tarafında bulunur. Olası yüksek kafa içi basıncı değeriendirilirken, optik sinir kılıfı çapı ölçümleri optik diskin 3 mm posteriorunda alınır.



Şekil 7. OSKÇ ölçümü

OSKÇ her iki hipoeoik alan arası ölçülür ve kaydedilir. [52] Maksimum ölçümler yaşa göre değişir. Yetişkinlerde üst sınır 5 mm, çocuklarda 4,5 mm ve bebeklerde 4 mm'dir. Artan optik sinir kılıfı çapı, artan kafa içi basıncı ile ilişkilidir. İntrakraniyal basıncın bir süredir yükseldiği durumlarda, optik sinir kılıfı içinde kılıfı optik sinirden ayıran bir yanıcı daire görülebilir. Bu “hilal işareti” olarak adlandırılır ve funduskopik papil ödem için bir sonuçtur.



Şekil 8. Optik Ultrasonografide ‘hilal’ işareti

Kadavra bazlı araştırmalar, optik sinir kılıfının genişlemesinin intrakraniyal basıncın yükselmesi ile aynı anda gerçekleştiğini göstermiştir. Bununla birlikte, optik sinir kılıfının genişlemesi başlangıçta kafa içi basınçtaki değişikliklerle orantılı değildir. İntrakraniyal basınç yükselmesi ile optik sinir kılıfı dilatasyonundaki değişikliğin, beyin omurilik sıvısının yeniden dağıtılmasından kaynaklandığı varsayılmaktadır. Ayrıca, hilal işaretinin gelişimi, kafa içi basınç artışı ile hemen gerçekleşmez. Hilal işaretini geliştirmek için gereken süre bilinmemektedir. Bu işaret genellikle psödotümör serebri gibi kronik olarak yüksek kafa içi basıncı olan durumlarda görülür [49].

Oküler Ultrasonografide Kısıtlılıklar:

1. Güvenlik sorunları: Altta yatan yaralanmayı kötüleştirme açısından eğer tekniğine uygun yapılırsa USG muayenesi güvenlidir. Potansiyel glob perforasyonu olan hastalarda jeli bolca sıkarak globa baskı yapmadan usg yapmak güvenlidir. USG yaparken anekoik gap görülerek bu doğrulanabilir. Modern diagnostik ultrason makineleri ısıtma ve dokulara zarar verme olasılığı düşük olan maksimum çıkış gücüyle üretilmiştir ama oküler USG ile ilgili uzun vadeli sonuçlar yoktur [49].
2. Yetersiz miktarda jel: USG jeli uygun miktarda kullanılmalıdır. Çünkü jel cilt ile prob arasında bağlayıcı bir rol üstlenir ve gereksiz artefakt oluşmasını engeller. Eğer ki az miktarda jel kullanılırsa bu sefer artefakt oluşumu artar ve görüntü kalitesinde bozulma yaşanır. Bu seferde usgyi kullanan kişi görüntüyü netlemek için daha fazla bastırmak zorunda kalabilir. Bu seferde hastada glob perforasyonu şüphesi varsa yaralanmayı arttırır [49].
3. Karışan patolojiler: Klinik uygulamada bazı sonografik bulgular ve çeşitli retinal anomaliler karıştırılabilir. Retina dekolmanı posterior vitröz dekolmanla karıştırılabilir. İki durumun da benzer görüntüleri mevcuttur. Ama posterior vitröz dekolman benign bir durumken retina dekolmanı acil bir durumdur. Sabit görüntü kaybı retina dekolmanını destekler. Dekolmanın optik disk marjin membranına kadar uzanmış olmuş olması veya olmaması aslında bu iki patolojiyi ayırt eder [49].

4. Retina yırtıkları: Retina dekolmanı açısından oküler usg direk görüntülemekten daha sensitiftir. Bu durum vitröz hemoraji açısından da doğrudur. Ancak retinal gözyaşları küçük olabilir ve tespit edilmesi zor olabilir. Böyle bir durumla acil doktoru karşılaşırsa hemen göz konsültasyonu istemeli veya acil sevk yapılmalıdır [49].

2.4. Optik Sinir Kılıf Çapının Ultrasonografik Ölçümü

Optik sinir kılıfı, sinire bilateral ve paralel olarak uzanan, bilateral ekolusen hilal şeklinde ince hipoekoik bir çizgi olarak görünür. İdeal prosedür, optik sinirin aksiyal düzlemde tasvir edilmesini gerektirir, bu nedenle ultrasonografide uygun bakışa sabitlenmemiş hastalarda açılanmanın hafif bir şekilde ayarlanması gerekebilir. Daha sonra, imleçler, papillanın 3 mm posteriorundan optik sinir kompleksinin dış hatlarına yerleştirilir ve bu imleçlere dik olacak şekilde OSKÇ ölçümü yapılır [37].

2.5. İntrakranial Basıncın Noninvaziv olarak Optik Sinir Ultrasonografisiyle Değerlendirilmesi

Çoğu yazar 1 yaş ve altındakiler için OSKÇ üst normal değerin 4,5 mm ve 1 yaş üzerindeki için 5 mm olduğunu öne sürmüşlerdir [33, 35, 37, 53].

Daha önceki çalışmalar BT taramasını artmış kafa içi basıncın bir göstergesi olarak kullanırken, son çalışmalar daha doğru sonuçlar sağlamak için invaziv kafa içi basınç ölçüm yöntemi kullanmışlardır. Son çalışmaların çoğu, intrakraniyal

hipertansiyonun (KİB>20 mmHg) tahmini için en iyi doğruluğu sağlayan, OSKÇ'nin eşik değerinin 5.7-6.0 mm arasında olduğunu ve bu eşğin üzerindeki OSKÇ değerlerinin klinisyeni artmış kafa içi basınç varlığına karşı uyarması gerektiğini önermektedir. Bu eşğin duyarlılığı ve özgüllüğü sırasıyla %87-95 ve %79-100 aralığındadır [9, 36, 39, 41]. Her iki gözün OSKÇ' ı arasında interoküler simetri olmasına rağmen, tek taraflı papill ödem vakaları ve perinöral kılıfların asimetric dilatasyonları bildirilmiştir [54]. Bu nedenle, klinik uygulamada, OSKÇ'nin ultrasonografik ölçümü, onaylama amacıyla iki taraflı olarak yapılmalıdır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Çalışmanın Tasarımı

Bu çalışma, tek merkezli, kesitsel, prospektif gözlemsel klinik bir çalışma olarak planlanmış olup, yıllık erişkin hasta sayısı 76.000 civarı olan Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi (GÜTF) Acil Tıp Anabilim Dalı Erişkin Acil Servisi'nde yapılmıştır.

Çalışmamızın; Covid-19 pandemi dönemine denk gelmesi ve bu dönemde hastanemizin pandemi hastanesi olarak çalışması nedeniyle, acil servisimize başvuran beyin bilgisayarlı tomografi çekilme endikasyonu olan hastaların başvuru sayılarında önemli ölçüde azalma meydana geldi. Bu nedenle; çalışmamız 15 Şubat 2020-15 Mart 2020 ile 15 Mayıs 2020-18 Haziran 2020 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

Gazi Üniversitesi Hastanesi Acil Servis'inde herhangi bir endikasyonla Beyin Bilgisayarlı Tomografi (Beyin BT) çekilen ve çalışmaya katılım için onam alınan 18 yaş ve üzeri erişkin hastalar çalışmaya alındı. Ultrasonografik OSKÇ ölçümleri gönüllülük esasına dayalı olarak, hasta veya hasta yakınlarından onam alınarak, tetkik ve tedavi süreçlerini engellemeyecek şekilde gerçekleştirildi.

Çalışma için etik kurul izni, Gazi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (10.02.2020 tarih ve 145 karar numarası ile) alınmıştır.

3.2 Çalışmanın Yapıldığı Yer

Çalışma Gazi Üniversitesi Hastanesi erişkin acil servisinde yapılmıştır. Gazi Üniversitesi Erişkin Acil Servis yılda 76.000 hastaya hizmet veren 3. basamak bir acil servistir. Hastaların değerlendirilmesinde gerekli olan tüm ekipmanlar bulunmaktadır. Ultrasonografi işlemleri hastalara yatak başında uygulanmıştır. Çalışma amaçlı hastaların tanı ve tedavi süreçlerinde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.

3.3 Çalışmaya Alınma ve Dışlama Kriterleri

Çalışma tez öğrencisinin kendi çalışma düzeninde “Acil serviste herhangi bir nedenle Beyin Bilgisayarlı tomografi çekilen” ve çalışmaya katılmayı kabul eden tüm hastalar üzerinde yapılmıştır.

Çalışmada oküler ultrasonografide yeterli görüntü kalitesi sağlanamayan hastalar, bilinci kapalı olup yakınlarından onam alınamayan, hemodinamik anstabilite nedeniyle acil müdahale (örneğin; havayolu kontrolü sağlanması gereken hastalar) veya acil operasyon gerektiren hastalar, göz küresini içeren travması olan (glob perforasyonu gibi), göz kapağını ve çevresini içeren açık yaralanması olan hastalar, periorbital selülit gibi hastalığı olan hastalar ve çalışmaya katılmak istemeyen hastalar dışlanmıştır.

3.4 Verilerin Toplanması

Ultrasonografi uygulamaları Temel ve İleri Ultrasonografi eğitim sertifikasyonuna sahip ve 3 yıldır acil ultrasonografi kullanım deneyimi olan tez öğrencisi tarafından gerçekleştirildi.

Ultrasonografik OSKÇ ölçümü Beyin BT çekiminden hemen sonra eş zamanlı olarak yapıldı.

Çalışmaya katılmak için onamı alınan hastaların demografik verileri (yaş, cinsiyet, boy, kilo), ek hastalıkları, optik sinir kılıfı hasarı yapabilecek hastalıklar (optik nörit, skleroderma, multiple skleroz, sarkoidoz, orbital apse, orbital travma, menenjit, psödotümör serebri, intrakranial tümör, orbital tümör, kan diskrazileri, Sistemik Lupus Eritematözis) sorgulandı, kullandığı ilaçlar, alerji öyküsü çalışma formuna kaydedildi.

Hastalar intrakraniyal patolojisi olup olmamasına göre sınıflandırıldı. İntrakranial patolojisi olanlar çalışmadan dışlandı. İntrakraniyal patolojisi olanlara tüm serebrovasküler olayı olan hastalar ve intrakraniyal yer kaplayan lezyonu olanlar (tümör, abse vb.) dahil edildi.

3.5 Optik Sinir Kılıfı Çapı Ölçüm Metotları

3.5.1. Ultrasonografik Optik Sinir Kılıfı Çapı Ölçüm Metodu

OSKÇ ölçümünde Acil Servise ait “General Electrics S7 Ultrasonografi® cihazı veya/ cihazın kullanılmadığı durumlarda “General Electrics Healthcare Venue 50®” kullanıldı (Şekil 8 ve Şekil 9).

Optik sinir görüntülemesi yüksek frekanslı (>7,5 MHz) lineer transdüser ile yapıldı. Hasta sedyeye kafası 30 derece pozisyonda olacak şekilde, rahat bir durumda iken supin pozisyonda gözleri kapalı olarak yatırıldı. Göz kapağı ıslak pamuk ile nemlendirildi ve üzerine şeffaf streç film örtüldü. Ardından göz çukuru USG jeli ile doldurulup insonasyon derinliği 5-8 cm olarak ayarlandı. Sonografik olarak göz küresi ve retrobulber yapıların transvers görünümü elde edildi.



Şekil 9. General Electrics S7 Ultrasonografi



Şekil 10. General Electrics Healthcare Venue 50®

Göz küresinde anekoik vitröz sıvı ve arka duvarda bulunan ekojenik papilla görüldü ve postbulber alanda ekojenik yağ dokusu ile hipoekoik optik sinir kompleksi görüldü. Optik sinir kılıfı ise hipoekoik optik sinirin her iki yanından uzanan ince ekolüsen yapı olup imleçler optik sinirin dış kontürlerine yerleştirilerek ve papilladan 3 mm posteriorda imleçlere dik olacak şekilde ölçüm yapıldı.

Beraberinde göz küresinin transvers çapı ölçüldü. Tüm hastaların ultrasonografik ölçümleri ve görüntüleri ile video kayıtları cihazın hafızasına kaydedilerek, ölçümlerin tekrar kontrol edilebilmesi sağlandı.

3.5.2. Bilgisayarlı Tomografide Optik Sinir Kılıf Çapı Ölçüm Metodu

Bilgisayarlı tomografi görüntüleri acil servise ait General Electrics BrightSpeed Elite 16 Slice CT Scanner® cihazı ile elde edildi. BT’de optik sinir kılıfı ölçümü için ise; beyin BT optik sinir düzeyinde transvers görüntüler üzerinde göz küresi çapı ve optik sinir çapı ölçümleri yapıldı ve kayıt altına alındı. Göz küresi transvers olarak retinadan retinaya ölçüm yapıldı. Birçok insanda göz küreleri yatay düzlemde düzensiz olarak bulunduğundan, her göz küresi ve optik sinir en geniş çaplarda ayrı ayrı ölçülerek kayıt altına alındı.



Şekil 11. General Electrics BrightSpeed Elite 16 Slice CT Scanner®

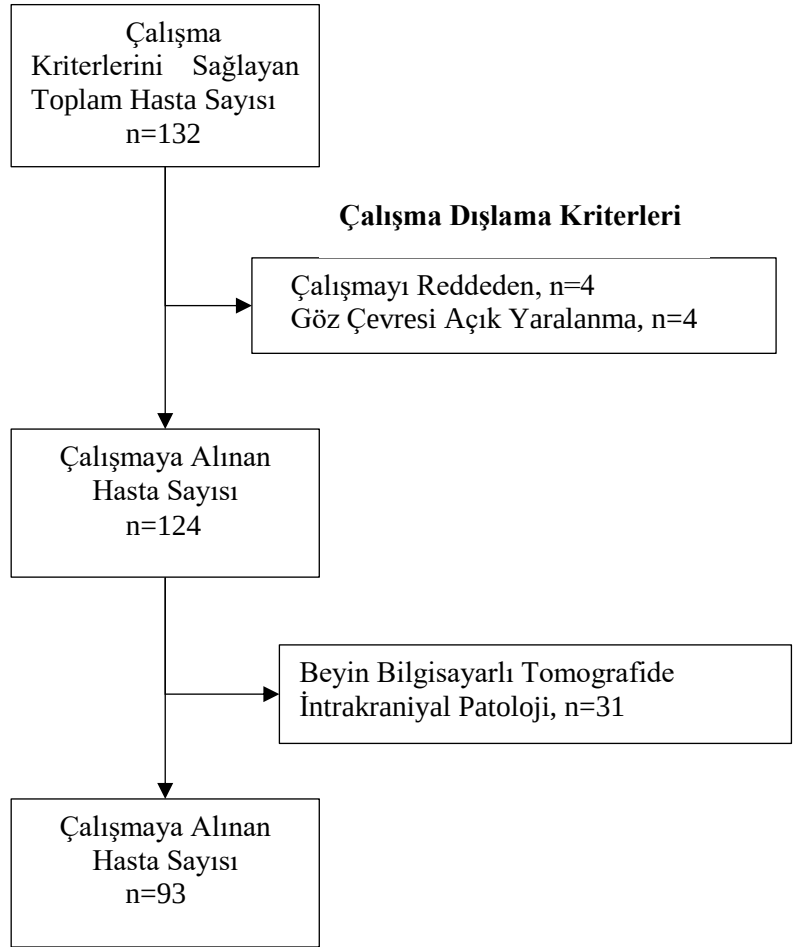
Olgu rapor formu ekte sunulmuştur (Ek 2.).

3.6 İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizi Statistical Package for the Social Sciences 22.0 (SPSS 22.0) ve MedCalc V15 programı kullanılarak yapıldı. Araştırma verileri yüzde, aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma ve ortanca (minimum-maksimum) değerler olarak sunuldu. Sürekli veriler karşılaştırılmadan önce normal dağılıma uygunluk açısından Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. İki sürekli veri arasındaki ilişki Spearman ve Pearson korelasyon testi ile bakıldı. Optik sinir kılıf çapının BT ve USG ölçümleri arasındaki ilişki Bland-Altman testi ile değerlendirildi. İki grup arasındaki sürekli verilerin analizinde Mann Whitney-U ve Student-T testi kullanıldı.

4. BULGULAR

Gazi Üniversitesi Erişkin Acil Servisi'ne başvuran 18 yaş ve üzeri beyin bilgisayarlı tomografisi çekilen 132 hasta çalışma grubu olarak araştırmaya dâhil edildi. Çalışma sürecinde 4 hasta sonradan çalışmaya katılmak istememeleri nedeniyle çalışmadan çıkarıldı. Dört hastada da göz çevresi açık yaralanması olması ve beyin BT'de 31 hastada intrakraniyal patoloji saptanması nedeniyle bu hastalar çalışmadan dışlandı. Çalışma grubunda 93 hasta istatistiksel analize dâhil edildi.



Şekil 12. Hasta Akış Şeması

Çalışmaya dâhil edilen hastaların demografik verileri incelendiğinde; 46'sı (%49,4) kadın, 47'si (%51,6) erkek, yaş ortalaması 52 yıl idi. Hastaların %47'sinde eşlik eden en az bir hastalığı vardı. Ayrıntılı veriler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmaya Alınan Hastaların Demografik Özellikleri (n=93)

	Sayı (yüzde)
Cinsiyet	
Kadın, n, (%)	46 (%49,4)
Erkek, n (%)	47 (%51,6)
Yaş, ortalama (min.-maks.)	51,6 (18-89)
Ek Hastalık	
Hipertansiyon	22 (%23,7)
Diyabetes Mellitus	13 (%14)
Koroner Arter Hastalığı	10 (%10,8)
İskemik Serebrovasküler Olay	6 (%6,5)
Kalp Yetmezliği	6 (%6,5)
Epilepsi	6 (%6,5)
Düzenli ilaç kullanan	35 (%37,6)

Tüm hastalardaki ortalama OSKÇ değeri 4,4 mm bulunmuştur. Ayrıntılı ölçüm değerleri Tablo 2.'de verilmiştir.

Tablo 2. OSKÇ Ölçüm Değerleri

Optik Sinir Kılıfı Çapı Ölçümleri	Ortalama	Minimum	Maksimum
BT Sağ OSKÇ (Transvers)	4,4	3,2	6,8
BT Sol OSKÇ (Transvers)	4,4	3,2	5,7
Sağ Transvers OSKÇ	4,3	2,9	5,7
Sol Transvers OSKÇ	4,4	3,0	5,9
Sağ Longitudinal OSKÇ	4,4	2,8	5,9
Sol Longitudinal OSKÇ	4,4	3,0	5,6

OSKÇ: Optik Sinir Kılıfı Çapı, BT: Bilgisayarlı Tomografi.

4.1. Optik Sinir Kılıfı Çapı Değerlendirme

4.1.1. Optik Sinir Kılıfı Çapının Ultrasonografi ve Bilgisayarlı Tomografi ile Ölçümünün Uyumu

USG ve BT arasındaki korelasyonlarına bakıldı. Sağ göz OSKÇ ölçümünün BT ile USG korelasyonuna bakıldığında $r=0.842$ ($p<0,001$) bulundu. Bu uyum güçlü saptandı. Sol göz OSKÇ'nin BT ve USG ile ölçümünün korelasyonuna bakıldığında $r=0.614$ ($p<0,001$) bulundu. Bu uyum orta düzeyde saptandı. Sağ göz ve sol göz OSKÇ ölçümlerinin uyum analiz değerleri Tablo 3'de gösterildi.

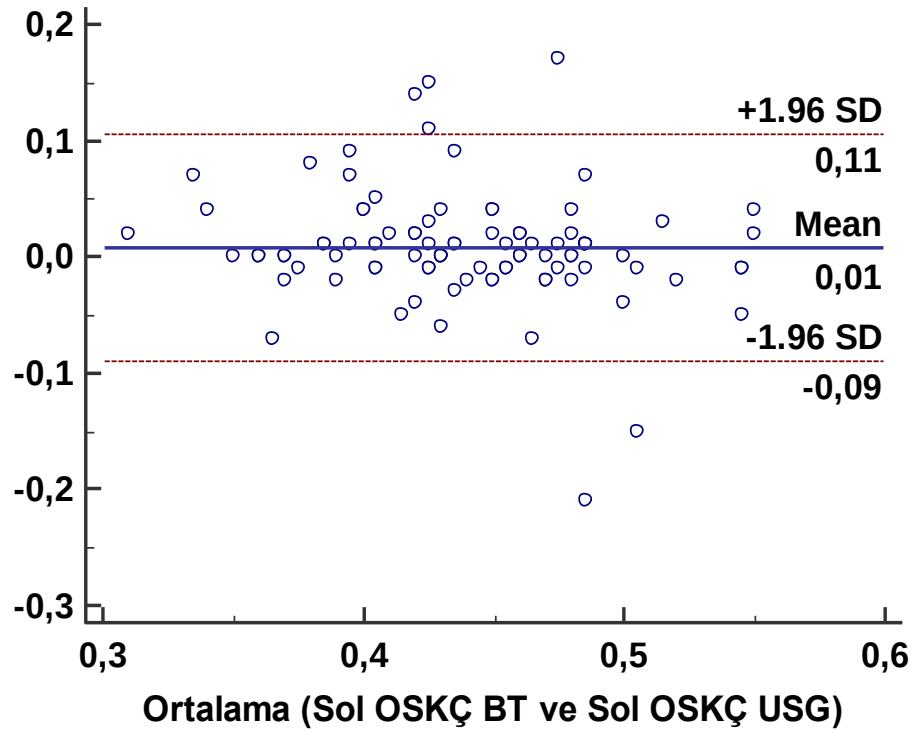
Tablo 3. Sağ ve Sol Göz Optik Sinir Kılıfı Çaplarının Ultrasonografik ve Bilgisayarlı Tomografi Ölçümlerinin Korelasyon Analizi

	Ortalaması	SD	R	P
Sağ göz OSKÇ (USG ile)	4,3	0,06	0,842	<0,001
Sağ göz OSKÇ (BT ile)	4,3	0,6		
Sol göz OSKÇ (USG ile)	4,3	0,6	0,614	<0,001
Sol göz OSKÇ (BT ile)	4,3	0,6		

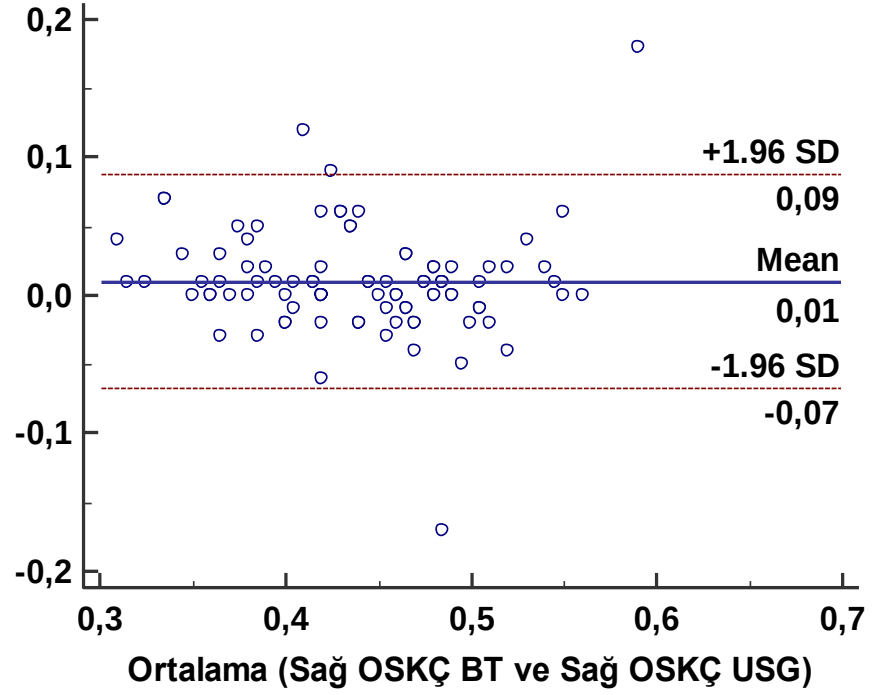
USG: Ultrasonografi, BT: Bilgisayarlı Tomografi

Çalışmaya alınan hastaların sol göz OSKÇ ölçümünün USG ve BT arasındaki Blant Altman analizine göre ölçümlerinin ortalamalarının farkı 0.01 idi. Kabul limiti, üst limit +0.11 ile alt limit -0.09 arasında bulundu (Tablo 4). Sağ göz OSKÇ ölçümünün USG ve BT arasındaki Blant-Altman analizine göre ölçümlerinin ortalamalarının farkı 0.01'di. Kabul limiti üst limit +0.09 ile alt limit

-0.07 arasında bulundu. (Tablo 5) Tüm bu karşılaştırmalar değerlendirildiğinde iki ölçüm yöntemi arasında uyumluluk saptandı. Kabul limiti dışındaki hastaların sayısı az olduğu için ultrasonografik ölçümlerin farklılıklarını belirleyebilecek ek istatistiksel analiz yapılamadı.



Şekil 13. Sol Göz BT ve USG ölçümlerinin ortalamaya karşı fark değerlerinin saçılım grafiği



Şekil 14. Sağ Göz BT ve USG ölçümlerinin ortalamaya karşı fark değerlerinin saçılım grafiği

4.1.2. Transvers ve Longitudinal Eksenler Arası Ölçüm Değerleri

Sağ ve sol göz longitudinal ve transvers OSKÇ ölçümleri birbirleriyle korele saptandı (Longitudinal ölçüm $r=0,728$, $p<0,001$; transvers ölçüm $r=0,767$, $p<0,001$).

Sağ göz transvers ölçüm değerleri sol göze göre altın standart olan BT ile karşılaştırıldığında daha uyumlu saptandığından bundan sonraki değerlendirmeler sağ göz transvers ölçümleri üzerinden yapıldı.

4.1.3. OSKÇ ve GKÇ Çapları Ölçüm Değerleri

İstatistiksel analize dahil edilen hastalarda OSKÇ ölçümü ortalama 4,3 mm $\pm$ 0,06 saptandı (Tablo 4).

Hastaların GKÇ ölçümü ortalama 23,2 mm $\pm$ 1,2 saptandı. (Tablo 4).

Tablo 4. OSKÇ ve GKÇ Ortalama ve Standart Sapmaları

	N=93
Göz Küresi Çapı, ortalama (SD)	23,2 (1,2)
Optik Sinir Kılıfı Çapı, ortalama (SD)	4,3 (0,06)

4.1.4. OSKÇ / GKÇ Oranı Değerleri

Optik sinir kılıf çapı (OSKÇ) ile göz küresi çapı (GKÇ) oranına (OSKÇ/GKÇ) baktığımızda göz transvers OSKÇ/GKÇ oranı $0,19 \pm 0,03$; göz longitudinal OSKÇ/GKÇ $0,19 \pm 0,03$; BT’de OSKÇ/GKÇ $0,19 \pm 0,03$ bulunmuştur (Tablo 5).

Tablo 5. OSKÇ/GKÇ Oranları

	Ortalama	Ortanca	Standard Deviasyon	Minimum	Maksimum
USG Transvers OSKÇ/GKÇ	0,19	0,19	0,037	0,12	0,38
USG Longitudinal OSKÇ/GKÇ	0,19	0,19	0,030	0,12	0,27
BT OSKÇ/GKÇ	0,19	0,19	0,032	0,12	0,30

OSKÇ: Optik Sinir Kılıf Çapı, GKÇ: Göz Küresi Çapı

4.2. Hasta Özelliklerine Bağlı Olarak Optik Sinir Kılıfı Ultrasonografik Ölçümlerin İncelenmesi

4.2.1. Cinsiyetler arasında OSKÇ ölçüm farkı

Cinsiyetlere göre OSKÇ ölçümlerine bakıldı. Buna göre göz OSKÇ ölçümü kadınlarda ortalama $4,2 \text{ mm} \pm 0,6$, erkeklerde $4,5 \text{ mm} \pm 0,6$ saptandı. Her iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0.005$). Göz GKÇ ölçümü kadınlarda ortalama $23,1 \text{ mm} \pm 1,4$, erkeklerde ortalama $23 \text{ mm} \pm 1,0$ saptandı. Her iki grup arasında fark istatistiksel anlamlı değildi ($p=0,558$) (Tablo 6).

Tablo 6. OSKÇ ve GKÇ Cinsiyetler arasındaki Ortalama Değerler

	Cinsiyet	N	Ortalama	Standart Deviasyon
OSKÇ	kadın	46	4,2	0,6
	erkek	47	4,5	0,6
GKÇ	kadın	46	23,1	1,4
	erkek	47	23,3	1,0

OSKÇ: Optik Sinir Kılıf Çapı, GKÇ: Göz Küresi Çapı

4.2.2. Göz Küresi Çapı ile OSKÇ Uyumu

GKÇ'nin OSKÇ ile korelasyonuna bakıldığında istatistiksel anlamlılık saptanmadı. (OSKÇ Spearmen testi, $r=-0,066$, $p=0,528$).

4.2.3. Yaşa Bağlı OSKÇ Uyumu

Hastaların OSKÇ ölçümleri ile yaşları arasındaki korelasyona bakıldığında istatistiksel olarak korelasyon saptanmadı (OSKÇ Spearmen testi, $r=-0,066$, $p=0,530$).

4.2.4. Hastanın Boyuna Bağlı OSKÇ Uyumu

Hastaların OSKÇ ölçümleri ile boyları arasındaki korelasyona bakıldığında istatistiksel olarak korelasyon saptanmadı (OSKÇ Spearman testi, $r=0,053$, $p=0,617$).

4.2.5. Vücut Kitle Endeksine Bağlı OSKÇ Uyumu

Hastaların OSKÇ ölçümleri ile boyları arasındaki korelasyona bakıldığında istatistiksel olarak korelasyon saptanmadı (OSKÇ Spearman testi, $r=-0,163$, $p=0,120$).

4.2.6. Baş Çevresi ile OSKÇ Uyumu

Hastaların göz transvers ve longitudinal OSKÇ ölçümleri ile baş çevresi ölçümünün istatistiksel olarak korele olduğu saptandı (Transvers OSKÇ Spearman testi, $r=0,294$, $p=0,004$; Longitudinal OSKÇ Spearman testi, $r=0,281$, $p=0,006$).

4.2.7. Göz Rengi ile OSKÇ İlişkisi

Hastaların OSKÇ ölçümlerinin göz rengi ile analizine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlılık saptanmadı (ANOVA $p=0,901$).

Tablo 7. Göz Rengi ile OSKÇ İlişkisi

	Ortalama	SD	P
Kahverengi (n=71)	4,3	0,6	0,901
Ela (n=17)	4,4	0,7	
Mavi (n=5)	4,5	0,1	

4.2.8. Komorbidite İle OSKÇ İlişkisi

OSKÇ ölçümleri ile hastaların HT ve DM varlığı ile yapılan karşılaştırmalarda, HT ve DM olan hastaların OSKÇ ölçümlerinde istatistiksel farklılık saptanmadı. OSKÇ ölçümleri hastaların tüm komorbidite varlığı ile karşılaştırıldığında, komorbidite hastalığı olan ve olmayanlar arasında anlamlı farklılık saptanmadı (tablo 8).

Tablo 8. Komorbidite varlığında OSKÇ ortalama Değerleri

		Ortalama	St.Deviasyon	p
Komorbidite	yok	0,43	0,008	0,989
	var	0,43	0,01	
HT	yok	0,44	0,064	0,759
	var	0,43	0,065	
DM	yok	0,43	0,067	0,246
	var	0,45	0,037	

5. TARTIŞMA

Optik sinir kılıfı çapının (OSKÇ) ultrasonografik ölçümlerinin; olası farklılıklara neden olabilecek yaş, cinsiyet, vücut kitle endeksi gibi demografik özellikler, optik sinir kılıf çapını etkileyebilecek altta yatan hastalıklar ile girişimler ve OSKÇ ölçüm tekniklerinden kaynaklanabilecek nedenleri ilişkilendirmeyi hedeflediğimiz bu çalışmamızda; OSKÇ'nın ultrasonografik ölçümlerinin teknik açıdan farklı değerler elde edilebileceğini ve ultrasonografinin bu alandaki kullanıcı bağımlılığının ön plana çıktığını bu çalışmamızda saptadık.

Blant-Altman analizinde sağ gözde 4, sol göz de 6 hastada alt ve üst limit dışında ölçüm saptandı. Bu ölçüm farklılıklarının teknik sebeplerden kaynaklı veya kullanıcı hatasına bağlı olabileceğini düşündük.

Normal ve artmış intrakraniyal basınç için kesin bir eşik değer henüz belirlenmemiştir. Bugüne kadar, birçok çalışmada OSKÇ için, 5 mm eşik değer olarak belirlenmiştir [55, 56]. Bazı çalışmalarda ise 5,7 mm ila 5,9 mm'ye kadar olan eşik değerleri rapor edilmiştir [9, 39, 41, 57, 58]. Bu çalışmalar temel olarak sağlıklı olmayan bireylerde yapılan çalışmalara dayanmaktadır ve sağlıklı bir popülasyondaki OSKÇ değerlerinde farklılıklar vardır ve bu nedenle OSKÇ'nın ultrasonografik ölçümünün klinik kullanımı halen tartışmalıdır.

Kanada'da sağlıklı bireylerde yapılan bir çalışmada OSKÇ'nın genel ortalaması 3.68 mm olarak bulunmuştur [11]. Chan ve arkadaşları Hong Kong'da Çinli sağlıklı erişkinlerde yaptıkları bir çalışmada OSKÇ aralığının önceki

literatürlerdeki bulgulara benzer şekilde 3.7 mm ile 4.7 mm arasında olduğunu göstermişlerdir [59]. Erkekler ile kadınlar arasında ($p = 0.44$) ve sağ ile sol göz ($p = 0.83$) arasında OSKÇ ölçümü açısından anlamlı fark saptamamışlardır [59]. Yine Avcı ve arkadaşlarının 65 yaş ve üstü sağlıklı yetişkinlerde standart OSKÇ değerini belirlemeyi amaçladıkları çalışmada sol ve sağ gözler arasındaki ortalama OSKÇ arasında korelasyon saptanmamıştır. Bizim çalışmamızda sağ ve sol gözler arasında anlamlı fark saptanmadı.

Göz küresi çapının da optik sinir kılıf çapını etkileyebileceği öngörülmüş ve OSKÇ/GKÇ oranının hesaplanmasının daha anlamlı klinik sonuçlar verebileceği öngörülmüştür. Bu amaçla Vaiman ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada sağlıklı kişilerde, OSKÇ ile cinsiyet ve yaş grupları arasında anlamlı bir fark olmaksızın, OSKÇ'nin 3.65 mm ile 5.17 mm arasında değiştiğini gördüler [60]. Ayrıca göz küresi enine çapı (GKÇ) ile OSKÇ arasında OSKÇ / GKÇ indeksi olarak sunulabilecek güçlü bir korelasyon olduğunu saptamışlardır ve sağlıklı kişilerde OSKÇ/GKÇ endeksi 0,19 olarak bulmuşlardır [60]. Bekerman ve arkadaşlarının kanama olmadan travmatik beyin hasarı olan vakalarda intrakraniyal basıncın değerlendirilmesiyle ilgili yaptıkları çalışmada sağlıklı erişkinlerde OSKÇ/GKÇ oranı $0,19 \pm 0,02$ 'ye karşı intrakraniyal basınç artışı olanlarda OSKÇ/GKÇ $0,28 \pm 0,05$ ($p = 0,02$) olarak rapor etmişler ve bu oranın KİBA ile daha anlamlı olduğu ileri sürülmüştür [42]. Bizim çalışmamızda da bu çalışmalara benzer şekilde optik sinir kılıf çapı (OSKÇ) ile göz küresi çapı (GKÇ) oranını (OSKÇ / GKÇ) incelediğimizde; OSKÇ/GKÇ oranı $0,19 \pm 0,03$ olarak bulundu. Fakat Kim ve arkadaşlarının MR görüntüleriyle OSKÇ/GKÇ oranlarına

inceledikleri bir çalışmada OSKÇ/GKÇ oranının ortalama değeri 0.22 (% 95 güven aralığı, 0,22 -0,22) olduğu ve yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle endeksi ile korelasyon göstermemiştir [46]. Yapılan çalışmalarda GKÇ ve OSKÇ arasında, OSKÇ/GKÇ oranı olarak sunulabilecek güçlü bir korelasyon vardı. KİBA olan hastalarda bu oranın klinik anlamlılığı açısından daha fazla incelenmesi gereklidir.

İntrakraniyal basınç artışı tespiti için MRG, BT veya USG kullanarak OSKÇ ölçümünü inceleyen birçok çalışma yapılmıştır [61]. Ultrasonografik ölçümlerin incelendiği sistematik bir derlemede, artmış intrakranial basınç tanısı için optik sinir kılıfı çapının ultrasonografisinin BT ile karşılaştırıldığında çok iyi korelasyon gösterdiği saptanmıştır [62]. Tayal ve arkadaşları acil serviste OSKÇ'nin yatak başı ultrasonografik ölçümünü, erişkin kafa travması hastalarında bilgisayarlı tomografik (BT) bulguları ile karşılaştırmışlardır ve yatak başı OSKÇ ultrasonografisinin, yetişkin kafa travma hastalarında kafa içi basıncı artışının erken tanısına yönelik hassas bir tarama testi olabileceğini önermişlerdir [33].

Hastaların demografik verilerinin OSKÇ ile ilişkilerinin değerlendirildiği, Almanya' da Bauerle ve ark. nın yaptığı bir çalışmada ortalama OSKÇ, 4.3-7.6 mm aralığında 5.4 ± 0.6 mm olarak bulunmuştur ve OSKÇ ile yaş, vücut kitle indeksi veya cinsiyet arasında korelasyon saptanmamıştır [63]. Bangladeş'te 136 sağlıklı gönüllü üzerinde yapılan başka bir çalışmada OSKÇ'nin eşik değeri 4,75 mm olarak saptanmıştır. Yine OSKÇ ile yaş, cinsiyet, baş çevresi arasında ilişki bulunmamış ve her iki göz arasında ölçümlerde fark saptanmamıştır [64]. Diğer çalışmalarla aralarındaki farklı ölçümlerin etnik köken kaynaklı olabileceğini öne

sürmüşlerdir [64]. Çin’de sağlıklı gönüllülerde yapılan çalışmada OSKÇ ölçümü min 2,65- maks. 4,30 mm aralığında ortalama 3,45 mm olarak rapor edilmiştir. Bu değer literatürdeki rapor edilen en küçük OSKÇ değeri olarak dikkat çekmektedir [12]. Bununla birlikte, diğer çalışmalar İran’da (ort. 4,6 mm, 3,8-5,4 mm) [65], Bangladeş’te (ort. 4,41 mm, 4,24- 4,83 mm) [64] daha yüksek ortalama değerler ve OSKÇ aralıkları bildirmiştir. Biz çalışmamızda da bu değerlere benzer şekilde ortalama OSKÇ min 2,9- maks 5,7 mm aralığında 4,3 mm bulduk. Bauerle ve ark. normal popülasyonda OSKÇ değeri 4,3-7,6 aralığında ort. 5,4 mm bulmuşlardır [63]. Bu değer bizim çalışmamız ve bir önceki çalışmalara göre daha yüksektir. Çalışmalar arasındaki bu farklılıklar etnik köken ve ırksal değişkenliğe bağlı olabilir. Bizim çalışma popülasyonumuzdaki Türk hastaların ortalama OSKÇ 4,3 mm olduğu söylenebilir.

Liu ve arkadaşlarının lumbar ponksiyonla kafa içi basınç artışını saptadıkları 110 hasta üzerinde ultrasonografiyle OSKÇ ölçümüne baktıkları çalışmada cinsiyetler ve OSKÇ arasında korelasyon saptamamışlardır [58]. Buna benzer şekilde diğer birçok çalışmada cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir [58, 59, 63, 64, 66]. Bizim çalışmamızda erkekler ve kadınlar arasında; kadınlarda ortalama $4,2 \text{ mm} \pm 0,6$, erkeklerde $4,5 \text{ cm} \pm 0,6$ saptandı. Her iki grup arasındaki ortalama fark $-0,04$ (%95 güven aralığı $-0,06$ ile $-0,01$) olarak bulundu ($p = 0,005$). Cinsiyet ile OSKÇ ortalamaları arasında fark vardı. Kanada’da yapılan çalışmada da ortalama OSKÇ ve cinsiyet arasında bir ilişki olduğu, ancak yaş, ağırlık veya boy ile değişiklik olmadığı gözlemlendi [11]. Cinsiyete göre, ortalama OSKÇ ölçümleri kadınlar için $3,54 \text{ mm}$ ve erkekler için $3,80 \text{ mm}$ olarak bulundu

[11]. Başka bir çalışmada OSKÇ kalınlığında cinsiyetler arasında fark (erkeklerde ort. 4,9 mm; kadınlarda ort. 4,5 mm) bulundu ancak bu sonuç küçük örneklem büyüklüğü (32 sağlıklı erişkin) nedeniyle istatistiksel olarak anlamlı değildi [8]. Avcı ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada cinsiyetler arasında fark ve ayrıca yaş ile OSKÇ arasında korelasyon saptanmadı [67]. Yaş grupları ve OSKÇ karşılaştırıldığında gruplar arasında fark bulunmadı [67]. Bizim çalışmamızda da hastaların OSKÇ'lerinin boy, kilo, vücut kitle endeksi, yaş gibi faktörlerden etkilenmediği görüldü. Sadece baş çevresi ile zayıf korele olduğu saptandı.

Yapılan çalışmalarda OSKÇ'nın ultrasonografik ölçümünün hem transvers hem longitudinal düzlemlerde güvenilir bir yöntem olmadığını söyleyen çalışmalar vardır. Cimilli ve arkadaşlarının 60 sağlıklı yetişkin üzerinde hem longitudinal hem transvers eksenlerde ölçüm yaptıkları çalışmada ultrason her iki eksendeki ölçüm güvenilirliğinin zor olduğunu söylemişlerdir [14]. Yine Agrawal ve arkadaşlarının artmış intrakraniyal basınç riski olan 20 hastada optik sinir kılıf çapını ölçmede iki tekniğin karşılaştırılması üzerine yaptıkları çalışmada, her iki gözde OSKÇ'nin en yüksek aksiyal ölçümünün, kafa içi basınç artışını en fazla öngören değer olduğunu saptamışlardır [15]. Bizim çalışmamızda her iki eksen arasındaki ölçümlerde (Her iki eksen ort. 4,4 mm) anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Ayrıca Kimberly ve arkadaşlarının optik sinir kılıf çapının intrakraniyal basıncın doğrudan ölçümü ile korelasyonunu inceledikleri bir çalışmada, ultrasonografik ölçümlerin ultrasonografi uygulayan kişiler arasındaki ölçümlerde farklılıklar olabileceğini ve bunun çalışmalarının kısıtlılıkları arasında olduğunu

belirtmişlerdir[10]. Cimilli ve arkadaşları 60 sağlıklı yetişkin üzerinde 4 farklı kullanıcıyla OSKÇ ölçümü yaptıkları çalışmada ultrasonografi yapanlar arası uyum düzeyinin istatistiksel olarak kabul edilebilir düzeyde olmasına rağmen, ultrasonografi yapanlar arasında mükemmel bir uyumun olduğunu söylemenin zor olduğunu belirtmişlerdir [14]. Biz çalışmamızı OSKÇ ölçümünü tek kullanıcıyla yaparak birden fazla kullanıcıyla yapılan çalışmalardaki [6, 10, 14, 68] kullanıcıya bağımlı gelişen değişkenleri en az düzeye indirmeye çalışmamıza rağmen, tek ultrasonografi uygulayıcısının sağ ve sol göz ölçümleri arasında sapmalar olduğu dikkat çekmiştir.

5.1. Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızın en önemli kısıtlılığı, çalışma döneminde yeterli sayıda intrakraniyal basınç artışı olan hastaların çalışmaya dahil edilememesidir. Bu nedenle KİBA olan hastalarda OSKÇ'nın değerleri saptanamamış ve KİBA olmayan hastalarla karşılaştırılamamıştır.

Ek olarak, çalışmaya alınan hasta sayısı göreceli olarak daha az sayıda olması nedeniyle özellikle hasta demografik özelliklerine bağlı olarak OSKÇ'nin değişkenlikleri anlamlı olarak saptanabilirdi. Bu nedenle, gelecekteki çalışmalar daha büyük örneklem büyüklükleri ile yapılabilir.

5.2. Çalışmanın Güçlü Yönleri

Bu çalışma şu ana kadar literatürde metodolojik olarak OSKÇ ölçüm tekniklerinin hepsini bir arada değerlendiren ve aynı zamanda hastaların baş çevresi, göz küresi çapları, boy-kilo gibi verilerin tamamının ele alınarak OSKÇ ölçümü arasındaki ilişkinin incelenmiş olmasıdır.

6. SONUÇ

Optik sinir kılıfı çapının ultrasonografik olarak kafaii basıncı açısından değerlendirilmesi; milimetrik ölçüm metodu olması nedeniyle teknik açıdan elde edilen görüntüye bağlı olarak farklılıklar olabileceği ve kullanıcı bağımlılığının ön planda olan bir ultrasonografi tekniğidir. Hastalara ait demografik özelliklerden ise cinsiyetler arası OSKÇ'nin farklı olduğu saptanmıştır (kadınlarda ortalama 4,2 mm, erkeklerde ortalama 4,5 mm).

OSKÇ lmnn baş çevresi ile arasında zayıf korelasyon olduğu ve boy, kilo, vücut kitle indeksi, yaş gibi faktörlerle ilişkili değildir.

7. KAYNAKLAR

1. Hansen, H.C., K. Helmke, and K. Kunze, *Optic Nerve Sheath Enlargement in Acute Intracranial Hypertension*. Neuro-Ophthalmology, 1994. **14** (6): p. 345-354.
2. Kristiansson, H., et al., *Measuring elevated intracranial pressure through noninvasive methods: a review of the literature*. J Neurosurg Anesthesiol, 2013. **25** (4): p. 372-85.
3. Ghajar, J., *Traumatic brain injury*. The Lancet, 2000. **356** (9233): p. 923-929.
4. Raboel, P.H., et al., *Intracranial Pressure Monitoring: Invasive versus Non-Invasive Methods-A Review*. Crit Care Res Pract, 2012. **2012**: p. 950393.
5. 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.
6. Jeon, J.P., et al., *Correlation of optic nerve sheath diameter with directly measured intracranial pressure in Korean adults using bedside ultrasonography*. PLoS One, 2017. **12** (9): p. e0183170.
7. Shirodkar, C.G., et al., *Correlation of measurement of optic nerve sheath diameter using ultrasound with magnetic resonance imaging*. Indian J Crit Care Med, 2015. **19** (8): p. 466-70.
8. Garcia, J.P., Jr., et al., *A 3-dimensional ultrasound C-scan imaging technique for optic nerve measurements*. Ophthalmology, 2004. **111** (6): p. 1238-43.
9. Soldatos, T., et al., *Optic nerve sonography in the diagnostic evaluation of adult brain injury*. Crit Care, 2008. **12** (3): p. R67.
10. Kimberly, H.H., et al., *Correlation of optic nerve sheath diameter with direct measurement of intracranial pressure*. Acad Emerg Med, 2008. **15** (2): p. 201-4.
11. Goeres, P., et al., *Ultrasound assessment of optic nerve sheath diameter in healthy volunteers*. J Crit Care, 2016. **31** (1): p. 168-71.
12. Wang, L., et al., *Ultrasonographic Evaluation of Optic Nerve Sheath Diameter among Healthy Chinese Adults*. Ultrasound Med Biol, 2016. **42** (3): p. 683-8.

13. Robba, C., et al., *Optic nerve sheath diameter measured sonographically as non-invasive estimator of intracranial pressure: a systematic review and meta-analysis*. Intensive Care Med, 2018. **44** (8): p. 1284-1294.
14. Cimilli Ozturk, T., et al., *Assessment of intra-interobserver reliability of the sonographic optic nerve sheath diameter measurement*. Kaohsiung J Med Sci, 2015. **31** (8): p. 432-6.
15. Agrawal, A., et al., *Comparison of Two Techniques to Measure Optic Nerve Sheath Diameter in Patients at Risk for Increased Intracranial Pressure*. Crit Care Med, 2019. **47** (6): p. e495-e501.
16. Soldatos, T., et al., *Optic nerve sonography: a new window for the non-invasive evaluation of intracranial pressure in brain injury*. Emerg Med J, 2009. **26** (9): p. 630-4.
17. Anderson, D.R., *Ultrastructure of human and monkey lamina cribrosa and optic nerve head*. Arch Ophthalmol, 1969. **82** (6): p. 800-14.
18. GÜVEN, D., *Retina ve Optik Sinirin Anatomisi ve Fizyolojisi*. Türkiye Klinikleri Ophthalmology-Special Topics, 2009. **2** (3): p. 6-12.
19. Tsai, J., A. Denniston, and P. Murray, *Oxford American handbook of ophthalmology*. 2011: OUP USA.
20. Killer, H.E., et al., *Architecture of arachnoid trabeculae, pillars, and septa in the subarachnoid space of the human optic nerve: anatomy and clinical considerations*. Br J Ophthalmol, 2003. **87** (6): p. 777-81.
21. Gausas, R.E., et al., *Identification of human orbital lymphatics*. Ophthalmic Plast Reconstr Surg, 1999. **15** (4): p. 252-9.
22. *Abstracts Presented at the Neurocritical Care Society (NCS) 15th Annual Meeting*. Neurocrit Care, 2017: p. 1-491.
23. Fraser, J., *Essentials of Neurosurgical Anesthesia and Critical Care* AM Brambrink JR Kirsch (Eds) Springer Velag, 2012 ISBN 978-0387095615, 913 pp. Price£ 53.99; Kindle£ 35.90. Anaesthesia, 2013. **68** (1): p. 119-120.
24. Singhi, S.C. and L. Tiwari, *Management of intracranial hypertension*. Indian J Pediatr, 2009. **76** (5): p. 519-29.

25. Gjerris, F. and J. Brennum, *The cerebrospinal fluid, intracranial pressure and herniation of the brain*. Clinical Neurology and Neurosurgery, OB Paulson, F. Gjerris, and PS Sørensen, Eds, 2004: p. 179-196.
26. Rangel-Castilla, L., S. Gopinath, and C.S. Robertson, *Management of intracranial hypertension*. Neurol Clin, 2008. **26** (2): p. 521-41, x.
27. Sadun, A.A., *Papilledema and raised intracranial pressure*. From Neuroophthalmology, 2004: p. p960-963.
28. Speck, V., et al., *Lumbar catheter for monitoring of intracranial pressure in patients with post-hemorrhagic communicating hydrocephalus*. Neurocrit Care, 2011. **14** (2): p. 208-15.
29. Steiner, L.A. and P.J. Andrews, *Monitoring the injured brain: ICP and CBF*. Br J Anaesth, 2006. **97** (1): p. 26-38.
30. Wilberger, J.E., Jr., *Outcomes analysis: intracranial pressure monitoring*. Clin Neurosurg, 1997. **44**: p. 439-48.
31. Bellner, J., et al., *Transcranial Doppler sonography pulsatility index (PI) reflects intracranial pressure (ICP)*. Surg Neurol, 2004. **62** (1): p. 45-51; discussion 51.
32. Shimbles, S., et al., *Clinical comparison of tympanic membrane displacement with invasive intracranial pressure measurements*. Physiol Meas, 2005. **26** (6): p. 1085-92.
33. 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*. Ann Emerg Med, 2007. **49** (4): p. 508-14.
34. Malayeri, A.A., S. Bavarian, and M. Mehdizadeh, *Sonographic evaluation of optic nerve diameter in children with raised intracranial pressure*. J Ultrasound Med, 2005. **24** (2): p. 143-7.
35. Newman, W.D., et al., *Measurement of optic nerve sheath diameter by ultrasound: a means of detecting acute raised intracranial pressure in hydrocephalus*. Br J Ophthalmol, 2002. **86** (10): p. 1109-13.
36. Watanabe, A., et al., *Effect of intracranial pressure on the diameter of the optic nerve sheath*. J Neurosurg, 2008. **109** (2): p. 255-8.

37. Hansen, H.C. and K. Helmke, *Validation of the optic nerve sheath response to changing cerebrospinal fluid pressure: ultrasound findings during intrathecal infusion tests*. J Neurosurg, 1997. **87** (1): p. 34-40.
38. OSSOINIG, K.C., *Standardized echography: basic principles, clinical applications, and results*. International ophthalmology clinics, 1979. **19** (4): p. 127-210.
39. Geeraerts, T., et al., *Ultrasonography of the optic nerve sheath may be useful for detecting raised intracranial pressure after severe brain injury*. Intensive Care Med, 2007. **33** (10): p. 1704-11.
40. Dubourg, J., et al., *Ultrasonography of optic nerve sheath diameter for detection of raised intracranial pressure: a systematic review and meta-analysis*. Intensive Care Med, 2011. **37** (7): p. 1059-68.
41. Geeraerts, T., et al., *Use of T2-weighted magnetic resonance imaging of the optic nerve sheath to detect raised intracranial pressure*. Crit Care, 2008. **12** (5): p. R114.
42. Bekerman, I., et al., *Initial evaluation of the intracranial pressure in cases of traumatic brain injury without hemorrhage*. J Neurol Sci, 2016. **368**: p. 285-9.
43. Bekerman, I., et al., *The quantitative evaluation of intracranial pressure by optic nerve sheath diameter/eye diameter CT measurement*. Am J Emerg Med, 2016. **34** (12): p. 2336-2342.
44. Lee, H.-C., et al., *Optic nerve sheath diameter based on preoperative brain computed tomography and intracranial pressure are positively correlated in adults with hydrocephalus*. Clinical neurology and neurosurgery, 2018. **167**: p. 31-35.
45. Mashima, Y., et al., *High-resolution magnetic resonance imaging of the intraorbital optic nerve and subarachnoid space in patients with papilledema and optic atrophy*. Archives of Ophthalmology, 1996. **114** (10): p. 1197-1203.
46. Kim, D.H., J.S. Jun, and R. Kim, *Measurement of the Optic Nerve Sheath Diameter with Magnetic Resonance Imaging and Its Association with Eyeball Diameter in Healthy Adults*. J Clin Neurol, 2018. **14** (3): p. 345-350.
47. Komut, E., et al., *Bedside sonographic measurement of optic nerve sheath diameter as a predictor of intracranial pressure in ED*. Am J Emerg Med, 2016. **34** (6): p. 963-7.

48. Tintinalli, J., *Tintinallis emergency medicine A comprehensive study guide*. 2015: McGraw-Hill Education.
49. Ma, O.J., et al., *Ma and Mateer's Emergency Ultrasound, Third Edition*. 2013: McGraw-Hill Education.
50. Blaivas, M., *Bedside emergency department ultrasonography in the evaluation of ocular pathology*. Acad Emerg Med, 2000. **7** (8): p. 947-50.
51. Gangemi, M., et al., *Echographic measurement of the optic nerve in patients with intracranial hypertension*. Neurochirurgia (Stuttg), 1987. **30** (2): p. 53-5.
52. Skoloudik, D., et al., *Distal enlargement of the optic nerve sheath in the hyperacute stage of intracerebral haemorrhage*. Br J Ophthalmol, 2011. **95** (2): p. 217-21.
53. Girisgin, A.S., et al., *The role of optic nerve ultrasonography in the diagnosis of elevated intracranial pressure*. Emerg Med J, 2007. **24** (4): p. 251-4.
54. Killer, H.E., et al., *The optic nerve: a new window into cerebrospinal fluid composition?* Brain, 2006. **129** (Pt 4): p. 1027-30.
55. Blaivas, M., D. Theodoro, and P.R. Sierzenski, *Elevated intracranial pressure detected by bedside emergency ultrasonography of the optic nerve sheath*. Acad Emerg Med, 2003. **10** (4): p. 376-81.
56. Goel, R.S., et al., *Utility of optic nerve ultrasonography in head injury*. Injury, 2008. **39** (5): p. 519-24.
57. Geeraerts, T., et al., *Non-invasive assessment of intracranial pressure using ocular sonography in neurocritical care patients*. Intensive Care Med, 2008. **34** (11): p. 2062-7.
58. Liu, D., et al., *Assessment of intracranial pressure with ultrasonographic retrobulbar optic nerve sheath diameter measurement*. BMC Neurol, 2017. **17** (1): p. 188.
59. Chan, P.Y.N. and K.L. Mok, *Transorbital Sonographic Evaluation of Optic Nerve Sheath Diameter in Normal Hong Kong Chinese Adults*. Hong Kong Journal of Emergency Medicine, 2008. **15** (4): p. 197-204.
60. 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 Medicine, 2014. **10** (1): p. 32.

61. Robba, C., et al., *Non-invasive assessment of intracranial pressure*. Acta Neurol Scand, 2016. **134** (1): p. 4-21.
62. Ohle, R., et al., *Sonography of the Optic Nerve Sheath Diameter for Detection of Raised Intracranial Pressure Compared to Computed Tomography: A Systematic Review and Meta-analysis*. J Ultrasound Med, 2015. **34** (7): p. 1285-94.
63. Bauerle, J., et al., *Intra- and interobserver reliability of sonographic assessment of the optic nerve sheath diameter in healthy adults*. J Neuroimaging, 2012. **22** (1): p. 42-5.
64. Maude, R.R., et al., *Transorbital sonographic evaluation of normal optic nerve sheath diameter in healthy volunteers in Bangladesh*. PLoS One, 2013. **8** (12): p. e81013.
65. Amini, A., et al., *Use of the sonographic diameter of optic nerve sheath to estimate intracranial pressure*. Am J Emerg Med, 2013. **31** (1): p. 236-9.
66. Chen, H., et al., *Ultrasound measurement of optic nerve diameter and optic nerve sheath diameter in healthy Chinese adults*. BMC Neurol, 2015. **15**: p. 106.
67. Avci, M., et al., *The Measurement of Elderly Volunteers' Optic Nerve Sheath Diameters by Ocular Ultrasonography*. Medicina (Kaunas), 2019. **55** (8).
68. Ballantyne, S., et al., *Observer variation in the sonographic measurement of optic nerve sheath diameter in normal adults*. European journal of ultrasound : official journal of the European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology, 2002. **15**: p. 145-9.

8. ÖZET

Acil Servis Hastalarında Optik Sinir Kılıfı Çapının (OSKÇ) Ultrasonografik ve Bilgisayarlı Tomografik Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Giriş ve Amaç Optik Sinir Kılıfı Çapı Ölçümü (OSKÇ) intrakraniyal basınç artışı saptanmasında kullanılan girişimsel olmayan bir tanı yöntemidir. OSKÇ ultrasonografik ölçümü, kolay ulaşılabilir olmasına ve popüleritesine rağmen; yapılan çalışmalarda optik sinir kılıf çapının intrakraniyal basınç artışını gösteren eşik değerlerinde farklılıklar vardır. Bu çalışmada acil servis hastalarında OSKÇ'nin ultrasonografik ölçümleri arasında farklılıklara neden olabilecek, OSKÇ ölçüm tekniklerinden kaynaklanabilecek nedenleri ile hasta demografik özelliklerini (yaş, cinsiyet, boy, vücut kitle endeksi, baş çevresi, göz küresi çapı, optik sinir kılıf çapını etkileyebilecek altta yatan hastalıkları, girişimleri) araştırmak hedeflendi.

Gereç ve Yöntem Bu çalışma, tek merkezli, kesitsel, prospektif gözlemsel klinik bir çalışma olarak planlandı ve bir üniversite hastanesinin acil servisinde yapıldı. Ultrasonografi uygulamaları ultrasonografi eğitim sertifikasyonuna sahip ve acil ultrasonografi kullanım deneyimi olan tez öğrencisi tarafından gerçekleştirildi. Ultrasonografik OSKÇ ölçümü Beyin BT çekiminden hemen sonra eş zamanlı olarak yapıldı.

Bulgular Sağ ve sol göz longitudinal ve transvers OSKÇ ölçümleri birbirleriyle korele saptandı (Longitudinal ölçüm $r=0,728$, $p<0,001$; transvers ölçüm $r=0,767$, $p<0,001$). Çalışmamızda OSKÇ ölçümlerini demografik verilerle karşılaştırdığımızda cinsiyetler arasında fark saptandı (Kadınlarda ortalama $4,2 \text{ mm} \pm 0,6$, erkeklerde $4,5 \text{ mm} \pm 0,6$). Hastaların göz transvers ve longitudinal OSKÇ ölçümleri ile baş çevresi ölçümünün istatistiksel olarak korele olduğu saptandı (Transvers OSKÇ Spearman testi, $r=0,294$, $p=0,004$; Longitudinal OSKÇ Spearman testi, $r=0,281$, $p=0,006$).

Sonuç Optik sinir kılıfı çapının ultrasonografik olarak kafa içi basıncı açısından değerlendirilmesi; milimetrik ölçüm metodu olması nedeniyle teknik açıdan elde edilen görüntüye bağlı olarak farklılıklar olabileceği ve kullanıcı bağımlılığının ön planda olan bir ultrasonografi tekniğidir. Hastalara ait demografik özelliklerden ise cinsiyetler arası OSKÇ'nin farklı olduğu saptanmıştır (kadınlarda ortalama $4,2 \text{ mm}$, erkeklerde ortalama $4,5 \text{ mm}$).

OSKÇ ölçümünün baş çevresi ile arasında zayıf korelasyon olduğu ve boy, kilo, vücut kitle indeksi, yaş gibi faktörlerle ilişkili değildir.

9. ABSTRACT

Comparison of Ultrasonographic and Computed Tomographic Measurements of the Optic Nerve Sheath Diameter (ONSD) in Emergency Room (ER) Patients

Objective: Measurement of the Optic Nerve Sheath Diameter (ONSD) is a noninvasive diagnostic method used to detect increased intracranial pressure. Although ultrasonographic measurement of the ONSD is easily accessible and popular; there are differences in the threshold values of the ONSD indicating increased intracranial pressure. The aim of this study is to determine the reasons that may cause the differences between the ultrasonographic measurements of the ONSD in ER patients, which may result from the ONSD measurement techniques, and the patient's demographic characteristics (age, gender, height, body mass index, head circumference, eyeball diameter, surgical interventions and other underlying causes that may affect ONSD).

Method: This study was planned as a single-centered, cross-sectional, prospective observational clinical study and was performed in the ER of a university hospital. Ultrasonography applications were carried out by a thesis student who has ultrasonography training certification and has experience in emergency ultrasonography. Ultrasonographic ONSD measurement was performed simultaneously, immediately after brain CT scan.

Results: Longitudinal and transverse ONSD measurements of the right and left eyes were correlated with each other (Longitudinal measurement $r = 0.728$, $p < 0.001$; transverse measurement $r = 0.7767$, $p < 0.001$). We found differences between genders when we compared ONSD measurements with demographic data (an average of $4.2 \text{ mm} \pm 0.6$ in women and $4.5 \text{ mm} \pm 0.6$ in men). Transverse and longitudinal ONSD measurements and the measurement of the head circumference were found to be statistically correlated in patients (Transverse ONSD Spearman test, $r = 0.294$, $p = 0.004$; Longitudinal ONSD Spearman test, $r = 0.282$, $p = 0.006$).

Conclusion: In our study, in which we examined the ultrasonographic ONSD measurement in detail, we think that the measurements may be different due to factors related to the ultrasound performer or technical reasons. We detected no effect of demographic data or patient-related factors on ultrasound measurement. Some factors, the effect of which could not be clearly determined in other studies, were also examined in this study. According to these results, it was understood that ONSD had a weak correlation with head circumference and was not related to factors such as height, weight, body mass index and age. However, there was a significant difference between genders (mean 4.2 mm in women, mean 4.5 mm in men).

10. EKLER

EK-1: Acil Servis Hastalarında Optik Sinir Kılıfı Çapının (OSKÇ) Ultrasonografik ve Bilgisayarlı Tomografik Ölçümlerinin Karşılaştırılması Olgu Formu

Başvuru Tarihi:

Hasta Bilgileri

Protokol no:	TC Kimlik No:
Adı-Soyadı :	
Yaş :	
Cinsiyet :	
Kilo:	BMI :
Boy:	
Baş Çevresi:	
Göz Rengi :	

Ek Hastalık

Optik nörit	menenjit
Skleroderma	Psödotümör serebri
Sarkoidoz	menenjit
Orbital abse	İntrakranial tümör
Orbital travma	Orbital tümör
Sistemik Lupus Eritematozis	Kan diskrazileri
Diğer hastalık	

Kullandığı İlaçlar:

Hastanın Tanısı:

ULTRASON	Transvers Optik Sinir Kılıf Çapı (OSKÇ)	Transvers Göz Küresi Çapı (GKÇ)	OSKÇ / GKÇ
SAĞ GÖZ			
SOL GÖZ			

ULTRASON	Longitudinal Optik Sinir Kılıf Çapı (OSKÇ)	Longitudinal Göz Küresi Çapı (GKÇ)	OSKÇ / GKÇ
SAĞ GÖZ			
SOL GÖZ			

BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ	Transvers Göz Küresi Çapı (GKÇ)	Transvers Optik Sinir Kılıfı Çapı (OSKÇ)	GKÇ /OSKÇ
SAĞ GÖZ			
SOL GÖZ			

EK-2: Etik Kurul Onayı

GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU									
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUNUN ADI		Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu						
	AÇIK ADRES		Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası 06500 Beşevler/Ankara						
	TELEFON		0312 202 69 58						
	FAKS		0312 202 46 73						
	E-POSTA		tipetikkurul@gazi.edu.tr						
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Acil Servis Hastalarında Optik Sinir Kılıfı Çapının (OSKÇ) Ultrasonografik ve Bilgisayarlı Tomografik Ölçümlerinin Karşılaştırılması						
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI		Doç. Dr. İsa KILIÇASLAN						
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI /UZMANLIK ALANI/ BULUNDUĞU MERKEZ		Acil Tıp AD. / G.Ü.T.F.						
	DESTEKLEYİCİ (Varsa)								
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ		Kan, idrar, doku, radyolojik görüntü gibi biyokimya, mikrobiyoloji, patoloji ve radyoloji kolleksiyon materyalleriyle veya rutin muayene tetkik tahlil ve tedavi işlemleri sırasında (önceden) elde edilmiş materyallerle yapılacak araştırmalar- Uzmanlık tezi						
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER		TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐			
	DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı		Tarihi	Ver.No	Dili			
ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ		04.02.2020	2	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐					
AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU		16.01.2020	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐					
Belge Adı				Açıklama					
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ			☐					
	BİYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU			☐					
	DİĞER			☐					
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 145		Toplantı tarihi: 10.02.2020						
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve ekte belirtilen eksiklikler tamamlandıktan sonra dosyanın tekrar değerlendirilmesine, G.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.								
	Ek 1 : Etik kurul raporu								
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. D. Berrin GÜNAYDIN							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza	
Prof. Dr. D. Berrin GÜNAYDIN BAŞKAN	Anest. ve Rea. AD. Farmako. Bİ.Dr.	G.Ü.T.F.	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Prof. Dr. Gülten TAÇOY BAŞKAN YARD.	Kardiyoloji AD.	G.Ü.T.F.	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Doç. Dr. İlyas OKUR BİLDİRİMDEN SORUMLU ÜYE	Çocuk Sağ. ve Hast. AD Ç.Met. Bes BD	G.Ü.T.F.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		

Prof. Dr. Nevzat YÜKSEL ÜYE	Psikiyatri AD.	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. Nesrin ÇOBANOĞLU ÜYE	Tıp Tarihi ve Etik AD.	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. Mehmet Ali ERGÜN ÜYE	Tıbbi Genetik AD.	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. Nuriye ÖZDEMİR ÜYE	İç Hast. AD. Tıbbi Onkoloji BD.	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. Aylin SEPİCİ DİNÇEL ÜYE	Tıbbi Biyokimya A.D	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>
Doç. Dr. Hasan BOSTANCI ÜYE	Genel Cerrahi AD.	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>
Doç. Dr. Murat UÇAR ÜYE	Radyoloji AD.	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>
Doç. Dr. Gökçe S. ÖZTÜRK FİNCAN ÜYE	Tıbbi Farmakoloji AD.	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>Katılmadı</i>
Dr.Öğr.Üyesi A.Meltem SEVGİLİ ÜYE	Tıbbi Fizyoloji AD.	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Uzm Dr. Emine AVCI ÜYE	Halk Sağlığı	Halk Sağlığı Genel Müd.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>222</i>
Araş.Gör.Dr. Fahri Erdem KAŞAK ÜYE	Hukukçu	Hacı Bayram Veli Üniv.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>
İ. Nüket EKŞİ ÜYE	Sivil Temsilci	-	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	<i>[Signature]</i>

* :Araştırma ile İlişki
** :Toplantıda Bulunma