

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP
ANABİLİM DALI

**ACİL SERVİSE BAŞVURAN HASTALARIN
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE ÖLÇÜLEN
OPTİK SİNİR KILIF ÇAPININ NORMAL VE
PATOLOJİK BULGULAR ARASINDAKİ
FARKIN BELİRLENMESİ**

Dr. İLKER ŞALLI

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İZMİR-2020

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP
ANABİLİM DALI

**ACİL SERVİSE BAŞVURAN HASTALARIN
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE ÖLÇÜLEN
OPTİK SİNİR KILIF ÇAPININ NORMAL VE
PATOLOJİK BULGULAR ARASINDAKİ
FARKIN BELİRLENMESİ**

Dr. İLKER ŞALLI

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Rıdvan ATİLLA

İZMİR-2020

TEŞEKKÜR

Hayatım boyunca verdiğim her kararda beni destekleyen, bana güvenen, iyi ve vicdan sahibi bir insan olmanın diğer her şeyden önce geldiğini öğreten canım anneme, babama ve kardeşime; hayattaki en büyük şansım, her zaman arkamda duran, hayatı benimle paylaşan canım eşim Uygur ŞALLI'ya;

Tez yazım sürecinde bilgi, tecrübe ve desteğini esirgemeyen, yaptığı her sunumda sunum nasıl yapılır dersi veren, tüm vizitlerinde ellerimize yazdığı konu başlıkları ile asistanlarının eğitimini en önde tutan tez danışmanım Doç. Dr. Rıdvan ATILLA'ya;

Tıp fakültesi 5. Sınıfta bir sözlü sınavında tanıştığım gün bana acil tıbbi seçme kararı verdiren ve bu kararımın bir saniye bile pişman olmayacağımı gösteren, araştırmanın ve bilgi sahibi olmanın çok önemli olduğunu fakat daha önemlisinin onu paylaşmak olduğunu öğreten, hastaya yaklaşımı ile eğitimim boyunca rol model olan, en üzüntülü, çaresiz anlarımda çıkış yolu gösteren, hayatını biz asistanlarına ve acil tıba adanmış, hakkını ve üzerimdeki emeğini asla ödeyemeyeceğim Doç. Dr. Başak BAYRAM'a;

Uzmanlık eğitimimin başından itibaren gece gündüz eğitimimiz için çalışan, her durumda asistanlarının arkasında duran, bilgi ve becerisiyle örnek olan, birlikte çalışmaktan onur duyduğum Prof. Dr. Ersin AKSAY'a;

Meslek ve asistanlık hayatıma büyük katkıları olan, güler yüzü ile yolumu aydınlatan, desteğini her zaman hissettiğim Doç. Dr. Neşe ÇOLAK ORAY'a;

Yöneticiliği, bilgi ve tecrübesiyle örnek olan, yaşadığımız sorunlarda desteğini esirgemeyen ve problemlerimizi ustalıkla çözen anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Figen COŞKUN'a;

Uzmanlık eğitimim boyunca desteğini ve güler yüzünü esirgemeyen, birlikte çalışmayı keyif haline getiren Prof. Dr. Sedat Yanturalı'ya;

İnsan ilişkileri ve hasta iletişimi ile ders veren, etik davranmaktan asla taviz vermeyen kliniğimizin en kıdemli öğretim üyelerinden Prof. Dr. Gürkan ERSOY'a;

Radyolojik görüntülerimizi özenle ve sabırla inceleyen, tezime yaptığı katkı ve desteklerinden dolayı Doç. Dr. Nuri KARABAY ve Dr. Hakan Abdullah ÖZGÜL'e;

Dört sene boyunca omuz omuza, ekip ruhuyla, gece gündüz birlikte çalıştığım, dostluğumuzun hayat boyu devam edeceğini bildiğim Dr. Sefer ÖZGÜR, Dr. İrem Olcay YILMAZ, Dr. Hümeysra KARAÖMER ve Dr. Yekta Anıl GÜLLÜ başta olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma;

Birlikte çalışma olanağı bulduğum için kendimi şanslı hissettiğim tüm acil servis hemşire, paramedik, personel ve güvenlik görevlilerine;
En içten dileklerimle teşekkürlerimi sunarım.

Dr İlker ŞALLI
Nisan 2020, İzmir



İÇİNDEKİLER:

I.	TABLO VE ŞEKİL DİZİNİ	2
II.	KISALTMALAR	3
III.	ÖZET	4
IV.	İNGİLİZCE ÖZET	6
V	GİRİŞ VE AMAÇ	8
VI.	GENEL BİLGİLER	9
VII.	GEREÇ VE YÖNTEM	19
VIII.	BULGULAR	21
IX.	TARTIŞMA	28
X.	KISITLILIKLAR	31
XI.	SONUÇ	32
XII.	KAYNAKLAR	33

I. TABLO VE ŞEKİL DİZİNİ

Tablo 1.	Hunt-Hess Skalası
Tablo 2.	Farklı seviyelerden OSKÇ ölçümlerinin karşılaştırılması
Tablo 3.	Hastaların klinik durumlarına göre dağılımı
Tablo 4.	Anormal olgulardaki OSKÇ’ın cinsiyete göre değişimi.
Tablo 5.	Normal olgulardaki OSKÇ’ın cinsiyete göre değişimi.
Tablo 6.	Yaş gruplarına göre normal olgulardaki OSKÇ ölçümlerinin karşılaştırılması
Şekil 1.	Kitle etkisi yaratan durumlarda İKB’nin artışı.
Şekil 2.	Sıvı miktarı arttıkça kompanzasyonun ortadan kalması nedeniyle İKB’de meydana gelen hızlı artış.
Şekil 3.	Subaraknoid kanamanın Beyin BT’de görünümü.
Şekil 4.	İntraserebral Kanama Beyin BT görünümü.
Şekil 5.	Kronik zeminde akut subdural hematoma
Şekil 6.	Epidural kanama
Şekil 7.	Göz küresi 3mm posterioru aksiyel plandan OSKÇ ölçümü
Şekil 8.	Çalışma Akış Şeması
Şekil 9.	Hastaların cinsiyetlere göre dağılımı
Şekil 10.	Normal-Anormal BBT’lerde OSKÇ ölçümlerinin ölçüm yerlerine göre ilişkisi
Şekil 11.	Normal olgularda 3mm’den ölçülen OSKÇ değerinin yaşa göre dağılımı.
Şekil 12.	Normal olgularda 5mm’den ölçülen OSKÇ değerinin yaşa göre dağılımı.
Şekil 13.	Normal olgularda 10mm’den ölçülen OSKÇ değerinin yaşa göre dağılımı.

II. KISALTMALAR

BBT	: Bilgisayarlı Beyin Tomografisi
BOS	: Beyin Omurilik Sıvısı
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
GKS	: Glasgow Koma Skalası
HBYS	: Hastane Bilgi Yönetim Sistemi
ICH	: İntraserebral Hemoraji
ICP	: İntraserebral Basınç
İK	: İntrakranial
İVK	: İntraventriküler Kateter
KİB	: Kafa İçi Basıncı
KİBA	: Kafa İçi Basınç Artışı
LP	: Lomber Ponksiyon
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
OAB	: Ortalama Arteriyel Basınç
OSKÇ	: Optik Sinir Kılıf Çapı
SAK	: Subaraknoid Kanama
SKA	: Serebral Kan Akımı
SPB	: Serebral Perfüzyon Basıncı
USG	: Ultrasonografi

III. ÖZET

Acil Servise Başvuran Hastaların Bilgisayarlı Tomografi ile Ölçülen Optik Sinir Kılıf Çapının Normal ve Patolojik Bulgular Arasındaki Farkın Belirlenmesi

Dr. İlker Şallı, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye.

Giriş ve Amaç: Optik sinir kılıf çapının (OSKÇ), beyin bilgisayarlı tomografisi (BT) üzerinden ölçülmesi invaziv olmaması, herhangi bir ek işlem, masraf gerektirmemesi ve kullanım kolaylığı nedeniyle acil serviste hasta prognozunu göstermede kullanışlı bir tanı aracı olabilir. OSKÇ ile yapılan çalışmalarda lokal çalışma popülasyonlarında kullanılan referans değerleri farklıdır. Bu nedenle çalışmamızda birincil olarak Türk insanının yaşa ve cinsiyete göre optik sinir kılıf çapının normal aralığını bulmak, ikincil olarak ise kafa içi basınç artışı olduğu öngörülen beyin BT'lerde OSKÇ artışını göstermek amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamıza Dokuz Eylül Üniversitesi Acil Servisine bir yıl içinde başvuran ve beyin bilgisayarlı tomografisi çekilen tüm hastalar dahil edildi. Çalışma ekibince normal BBT görüntüleri ve yaygın beyin ödemi saptanan BBT görüntülerindeki OSKÇ ölçümleri arasında anlamlı fark olup olmadığının ve normal olarak yorumlanmış beyin BT'lerdeki OSKÇ değerlerinin yaşa, cinsiyete göre dağılımı değerlendirildi.

Bulgular: Türk insanı için normal olgulardaki optik sinir kılıf çapı ortancası, (IQR) göz küresi bitiminden itibaren 3mm'den yapılan ölçümde 5.50mm (5.00-6.00mm), 5mm için 4.90mm (4.43-5.30mm), 10mm için 4.30mm (4.00-4.60mm)'dir. Patolojik olgularda ise bu değer 3mm için 6.85mm (6.20-7.40mm), 5mm için 6.20mm (5.60-6.83mm), 10mm için 5.65mm (4.98-6.10mm)'dir. Normal ve patolojik olgular arasında OSKÇ için anlamlı fark bulundu. ($p<0.001$). Tüm olgularda ölçüm noktası distale ilerledikçe OSKÇ ölçümünün ortanca değerinin azaldığını bulduk ($p<0.001$). Normal olgulardaki OSKÇ ortanca değerinin yaş ilerledikçe anlamlı olarak arttığını ve tüm ölçüm noktaları için anlamlı sonuç verdiğini bulduk ($p<0.05$). Normal olgulardaki OSKÇ ortanca değerinin cinsiyete göre değişimine baktığımızda erkeklerde OSKÇ ortanca değerinin kadınlara göre tüm ölçüm noktalarında daha yüksek olduğunu bulduk ($p<0.001$). Patolojik olgularda cinsiyete göre anlamlı fark saptamadık ($p>0.05$).

Sonuç: Tüm lm noktalarında OSKÇ ortalca değerinin, patolojik olgularda normal olgulara göre anlamlı olarak daha yüksek olduğunu bulduk. Hem normal hem patolojik olgularda OSKÇ lm distale ilerledikçe azalmaktadır. Sadece normal olgularda erkek cinsiyette, tüm olgular için ileri yaşlarda OSKÇ değeri artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Optik sinir kılıf çapı, bilgisayarlı beyin tomografisi, acil servis, türk toplumu



IV. İNGİLİZCE ÖZET (SUMMARY)

Determination of the Difference Between Normal and Pathological Findings of Optic Nerve Sheath Diameter Measured by Computerized Tomography of Patients Applying to the Emergency Room

Ilker Salli MD, University of Dokuz Eylul, School of Medicine Department of Emergency Medicine, Izmir, Turkey

Introduction: Measurement of the optic nerve sheath diameter (ONSD) via computed tomography of the brain(CT) is a useful diagnostic tool in the emergency room to demonstrate patient prognosis due to its non-invasiveness, no additional procedures, no cost and ease of use. The reference values used in local study populations are different in studies conducted with ONSD. For this reason, in our study, it was aimed to find the normal range of ONSD according to age and gender of the Turkish people, and to show the increase in ONSD in the brain CTs, which is predicted to have increased intracranial pressure.

Material & Method: All patients who applied to Dokuz Eylul University Emergency Room within one year and who underwent CT of the brain were included in our study. The distribution of normal ONSD values with respect to age and gender as well as the difference between the normal CTs and the CTs of the brain with widespread brain edema were studied by the research team.

Results The median and the interquartile range values of the ONSD for Turkish people are 5.50mm (5.00-6.00mm) when measured from 3mm from the end of the eyeball, 4.90mm (4.43-5.30mm) when measured from 5mm from the end of the eyeball and 4.30mm (4.00- 4.60mm) when measured from 10mm from the end of the eyeball. In pathological cases, this values are 6.85mm (6.20-7.40mm) for 3mm, 6.20mm (5.60-6.83mm) for 5mm and 5.65mm (4.98-6.10mm) for 10mm measurements of the end of the eyeball. A statistically significant difference was found between the normal and pathological cases in ONSD ($p < 0.001$). In all cases, we found that the median value of the ONSD measurement decreased as the measurement point progressed distally ($p < 0.001$). We found that the median value of ONSD in normal cases increased significantly as the age progressed and it gave meaningful results for all measurement points ($p < 0.05$). When we look at the change of the median value of the ONSD in normal cases

with respect to gender, we found that the median value of the ONSD was higher in all measurement points in men than women ($p < 0.001$). In pathological cases, we did not find a significant difference by gender ($p > 0.05$).

Discussion: In pathological cases, we found that the median value of the ONSD was significantly higher at all ONSD measurement points compared to normal cases ($p < 0.001$). Both normal and pathological cases ONSD values decreases as move away from the eyeball. In male gender and advanced ages ONSD values increases.

Key Words: Optic nerve sheath diameter, computed brain tomography, emergency room, turkish people

V. GİRİŞ VE AMAÇ:

Acil serviste kafa içi basınç artışı tanısı için beyin BT bulguları kullanılabilir [1]. Epidural, subdural, subaraknoid kanama, tümör ve/veya kafa içi yer kaplayan oluşum gibi kafa içi basınç artışına yol açabilen patolojilerde kafa içi basıncı ölçmek için lomber ponksiyon (LP) gibi invaziv işlemlerin yanı sıra invaziv olmayan, halihazırda çekilmiş beyin bilgisayarlı tomografisi (BBT) görüntülerinden yapılabilecek optik sinir kılıf çapı ölçümü çok daha hızlı ve güvenli sonuç verebilir. Optik Sinir Kılıf Çapı (OSKÇ) artışının kafa içi basınç artışını (KİBA) yansıttığını gösteren birçok çalışma literatürde yer almaktadır [2]. OSKÇ artışı ve KİBA korelasyonunun USG ile yapılmış çalışmaları olduğu gibi beyin BT ile yapılmış çalışmalarda da aynı korelasyonlar saptandı [3,4].

Birçok çalışmada OSKÇ referans aralığı ya da Cutoff değerinin belirlenememesinin önemli bir sorun olduğu ve bunun için ek çalışmalara ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir [5]. Bu nedenle de dünya üzerindeki farklı toplumlar için OSKÇ ölçümü arasında bir fark olup olmadığı ya da ırksal ve kalıtsal özelliklere bağlı olarak değişip değişmediğini araştıran bazı çalışmalar yapıldı [6,7,8,9,10]. Dünyanın farklı yerlerinde yapılan ve yayınlanan bu çalışmalarda kullanılan OSKÇ ölçümünün referans aralığının standart olmadığı dikkatimizi çekti.

Bu gerekçeler ile referans standart değer olarak kullanılabilmesi için sağlıklı Türk insanların ortalama OSKÇ değer aralığının bulunması çalışmamızın birincil amacını oluşturmaktadır. Çalışmamızın ikincil amacı ise intrakranial kanama ve/veya intrakranial yer kaplayan oluşuma bağlı yaygın beyin ödeminde ortalama patolojik OSKÇ değer eşliğini bulmaktır.

VI. GENEL BİLGİLER:

a. Genel Tanımlar

İntrakranial Basınç

Kranium ile beyin dokusu arasında üç adet zar bulunur. Bu zarlar içten dışa Pia Mater, Araknoid Mater ve Dura Mater olarak isimlendirilir. Dura Mater çoğu zaman sadece Dura olarak adlandırılır, büyük oranda fibroblastlardan ve hücre dışı kollejenenden oluşur [11]. Dura mater iki tabakadan oluşur: periosteal / endosteal tabaka ve meningeal tabaka. Dural venöz sinüsler bu iki tabaka arasındadır. Falks serebri, iki serebral hemisfer arasındaki orta hatta yerleştirilmiş orak şeklinde bir dura mater kıvrımıdır. Dural bir yapı olan Falks, çevreleyen dokudan daha serttir ve kafatasının içindeki beyin hareketini azaltarak beyni desteklemede hayati bir rol oynar. Dura mater'in oluşturduğu diğer yapılar tentorium serebelli, falks serebelli ve diyafram sellalaridir [12]. Kafa içi basınç artışı yaratan durumlarda, bu bölmeler arasındaki basınç farklarından dolayı beyin yapılarının kayması görülür [13].

İKB, intrakranial olarak doğrudan beyin parankiminden, epidural veya subdural mesafeden ya da en sık yapıldığı şekliyle lateral ventriküldeki beyin omurilik sıvısından (BOS) ölçülen basınçtır. Normal koşullarda yan yatan ve başı lomber bölgeyle aynı hizada bulunan bir insanda lomber ponksiyonla (LP) lomber subaraknoid mesafeden ölçülen basınç, intrakranial mesafeden ölçülen basınca eşittir [14].

Erişkinlerde normal İKB 10-15 mmHg

Çocuklarda 3-7 mmHg

Term infantlarda 1,5-6 mmHg'dır.

Kafa içi basınç artışı Monro-Kellie doktrinine göre açıklanmaktadır. V hacim olarak ele alındığında aşağıdaki eşitlik Monro-Kellie doktrinini tanımlar.

$$V_{\text{Beyin}} + V_{\text{BOS}} + V_{\text{Kan}} = \text{Sabit}$$

Bu eşitliğe intrakranial boşlukta gelişen bir kitleyi (intrakranial kanama veya tümör) eklediğimizde Monro-Kellie doktrini aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$V_{\text{Beyin}} + V_{\text{BOS}} + V_{\text{Kan}} + V_{\text{Kitle}} = \text{Sabit}$$

Kafatası elastik olmayan ve kapalı bir kap olarak kabul edilir [13]. Monro-Kellie hipotezine göre kafa içi beyin, BOS, kan ve diğer bileşiklerin hacimleri sabittir dolayısıyla kranium içerisinde bulunan hacimlerden birinde artış olduğunda önce BOS ve venöz volümde kompensatuvar bir azalma olur. Çünkü BOS ve venöz dolaşım intrakranial bileşiklerin hacmindeki bir artışı karşılamak için en kolay adapte olabilen iki bileşendir. BOS intrakranial

kompartmentinden tekal saka doğru, venöz volüm ise intrakranial alandan ekstrakraniyel alana doğru çıkmaya çalışır. (Şekil-1)

Hacim artışı sürdüğünde ve daha fazla uzaklaştırılabilecek kan ya da BOS hacmi kalmadığında İKB'de hızlı bir artış olur [15]. (Şekil-2)

Artmış KİB zaman içinde geri döndürülemez beyin hasarına ve herniasyon nedeniyle ölüme yol açabilmektedir [14].

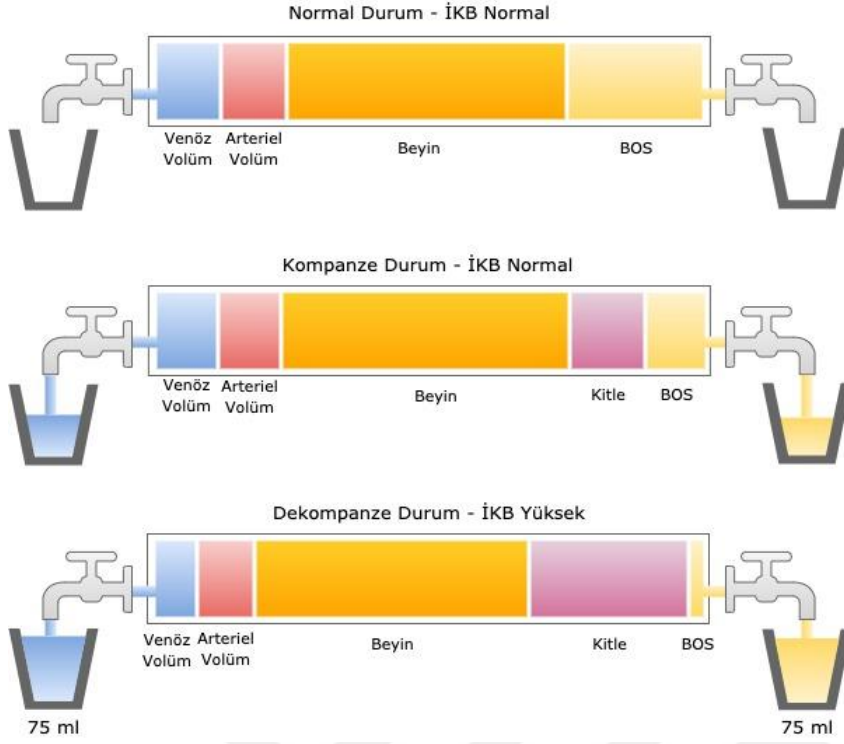
Beyin ödemi, serebral kan hacmi artışı, intrakraniyal BOS artışı ve kitlesel oluşumlar KİB artışına neden olabilir. KİB artışı durumunda serebral perfüzyon basıncı azalmaktadır. Serebral perfüzyon basıncı (SPB), serebral dokuya oksijen iletimini sağlayan net basınç farkıdır. Serebral perfüzyon basıncı (SPB) ortalama arteriyel basınçtan (OAB) KİB'in çıkarılması ile hesaplanmaktadır. Travmatik beyin hasarı dahil intrakraniyal patolojisi olan veya hipotansiyon gibi hemodinamik sıkıntısı olan hastaların tedavisinde uygun SPB'nin korunması kritiktir. Normal SPB 60 ila 80 mmHg arasındadır. Yeterli SPB'nin sağlanması, iskemik beyin hasarı riskini azaltacaktır.

Serebral kan akışı (SKA), SPB homeostazında da kritik bir faktördür. Serebral oto-regülasyon, çok çeşitli fizyolojik ya da patolojik durumlarda beyne düzenli kan akışı sağlar. Kan basıncı düştüğünde otoregülasyon, serebral vazodilatasyona ve serebral kan hacminde artışa neden olur, böylece İKB ve SPB'yi korur. Kan basıncı arttığında otoregülasyon, serebral vazokonstriksiyona ve SKA'da azalmaya neden olur. Sonuç olarak serebral kan hacminde bir azalma olur ve İKB, SPB korunur. Normal SKA aralıkları dışında çok fazla değişiklik yapılması beyin iskemisine ve yaralanmaya neden olabilir [16].

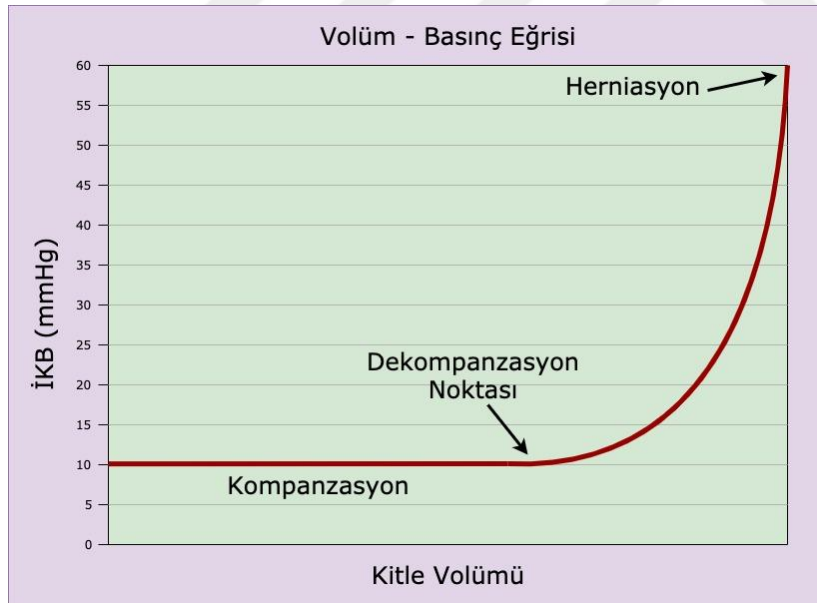
Normal aralıklarda İKB nispeten küçük bir sayı olduğundan, SPB ortalama arter basıncına çok daha bağımlıdır. OAB, bir kardiyak döngü sırasında ortalama kan basıncıdır. Formülü,

$$OAB = [Sistolik kan basıncı (SKB) + 2 \times Diastolik kan basıncı (DKB)] / 3$$

Normal OAB aralığı 70 ila 100 mm Hg'dir. Ortalama arter basıncının egzersiz, dinlenme ve stres gibi günlük aktiviteler sırasında değişme olasılığı daha yüksektir. Bununla birlikte, İKB sabit kalırsa, ortalama arter basıncı, SPB'yi önemli ölçüde azaltmadan veya arttırmadan nispeten geniş normal aralığı boyunca değişebilir. Ayrıca, SPB, serebral kan akımındaki oto-regülasyon sayesinde serebral vazokonstriksiyon veya vazodilatasyon ile normalden daha geniş bir OAB (50- 150 mm Hg) aralığında nispeten değişmeden kalacaktır [17].



Şekil 1. Kitle etkisi yaratan durumlarda İKB'nin artışı.



Şekil 2. Sıvı miktarı arttıkça kompanzasyonun ortadan kalması nedeniyle İKB'de meydana gelen hızlı artış.

b. Etiyoloji

Kitle etkisi yapan nedenler

- Hematom
- Tümör
- Apse
- İskemik inme

BOS artışı yapan durumlar

- BOS yapımında artış
- Koroid pleksus tümörü

BOS emiliminde azalma yapan durumlar

- Obstüriktif hidrosefali
- Meningeal inflamasyon ya da granülomlar

Kan hacminde artış

- Hiperkarbi ya da anevrizma nedeniyle serebral kan akış hızının artması
- Venöz staz
- Venöz sinüs trombozu
- Artmış santral venöz basınç (örn. Kalp yetmezliği)

Diğer nedenler

- İdiyopatik ya da benign intrakranial hipertansiyon
- Kraniositoz gibi kafa tası deformiteleri
- Hipervitaminoz A, tetrasiklin kullanımı [18].

c. İntrakranial Kanamalar:

Tablo 1. Hunt-Hess Skalası

Evre 1	Asemptomatik ya da hafif bir baş ağrısı. Ense sertliği bulunmayabilir.
Evre 2	Orta-ciddi baş ağrısı. Ense sertliği mevcut. Kranial sinir tutulumu dışında nörolojik bulgu yok.
Evre 3	Uyuşukluk, konfüzyon, hafif fokal nörolojik defisit.
Evre 4	Stupor, orta veya ciddi hemiparezi, dekortike postür.

Evre 5	Derin koma, deserebre postür.
---------------	-------------------------------

i. Subaraknoid Kanama:

Yaklaşık olarak nontravmatik Subaraknoid kanamaların %75'inin nedeni anevrizma rüptürleridir. Yaklaşık %20 vakada neden bulunamaz. Geri kalan %5 içinde arteriovenöz malformasyonlar, semptomimetik ilaçlar ve diğer daha az yaygın nedenler yer alır. Serebral anevrizmalar tipik olarak Willis poligonunun bifurkasyon bölgelerinde bulunan fokal arteriyel baloncuklardır. Kesin patofizyoloji bilinmemekle birlikte, anevrizmal gelişim ve rüptür ile ilişkili birçok faktör vardır. Bu faktörler arasında genetik yatkınlık, vasküler duvar onarımında veya yeniden modellemede hücrel anormallikler ve lokal kan akışındaki anormallikler bulunur. Belirli bir anevrizmanın rüptür riskini tahmin etmek mümkün olmasa da daha büyük anevrizmaların (> 5 ila 10 mm) daha küçük anevrizmalara göre yırtılma olasılığı daha yüksektir. Subaraknoid kanama varlığından şüphelenildiğinde tanı için kontrastsız Beyin BT çekilir. Semptom başlangıcından 6-12 saat içinde çekilen Beyin BT'nin sensitivitesi %98'dir. [19]. Subaraknoid kanamaları derecelendirmek için Hunt-Hess Skalası kullanılmaktadır. (Tablo 1)

2004 yılında yayınlanan bir çalışmada iyi bir kliniğe (Hunt-Hess I-III) sahip SAK hastalarında bile KİBA görüldüğü bildirilmiştir [20].



Şekil 3. Subaraknoid kanamanın Beyin BT'de görünümü.

ii. İntraserebral Hemoraji:

Spontan intraserebral kanama, tüm akut inmelerin %8 ila %11'inden sorumludur. Bu oran SAK'ın yaklaşık iki katıdır. SAK gibi, intraserebral kanama da yüksek morbidite ve mortalite taşır. Yedi günlük mortalite yaklaşık %30, 1 yıllık mortalite yaklaşık %55 ve 10 yıllık mortalite yaklaşık %80'dir.

İntraserebral kanama için risk faktörleri arasında uzun süredir devam eden hipertansiyon, arteriyovenöz malformasyonlar, arteriyel anevrizma, antikoagülan tedavi, semptomimetik ilaçların kullanımı (özellikle kokain ve fenilpropanolamin), intrakraniyal tümörler ve yaşlılarda amiloid anjiyopati bulunur. Hipertansif intraserebral kanamada, kanama genellikle putamen, talamus, pons ya da serebellumda lokalizedir.

BT ve MRG'nin her biri hastayı intraserebral kanama açısından değerlendirmede üstünlük alanlarına sahiptir. BT ventriküllere kanama yayılımını göstermek için optimal iken MRG altta yatan yapısal lezyonları göstermek için üstündür. Her iki yöntem de intraserebral kanamanın teşhisi için ilk kullanılacak görüntüleme yöntemi olarak kabul edilebilir. BT'nin yaygın kullanılabilirliği ve kısa tarama süresi, çoğu acil serviste kontrastsız BT'yi ilk tercih haline getirir. Kontrast eklenmesi, kitlelerin veya anevrizmaların tanımlanmasına izin verebilir [19].

Bir çalışmada 17 spontan ICH geçiren hastaya sürekli ICP monitorizasyonu yapılmıştır. Bu hastalardan sadece 2'sinde normal kafa içi basıncı izlenmiş olup kalan 15 hastada orta-yüksek ya da yüksek kafa içi basıncı izlenmiştir [21].



Şekil 4. İntraserebral Kanama Beyin BT görünümü.

iii. Subdural Kanama:

Subdural hematoma, beyin parankiminin ani hızlanma-yavaşlamasından sonra köprü dural venlerinin yırtılmasından kaynaklanır. Dura mater ve araknoid mater arasında hematoma oluşumuyla sonuçlanır. Subdural hematoma, venöz kökeninden dolayı epidural hematoma'dan daha yavaş toplanma eğilimindedir. Bununla birlikte, subdural hematoma sıklıkla altta yatan parankim hasarı ile ilişkilidir. Subdural hematoma kanamanın oluşma zamanına göre akut, subakut ya da kronik olarak adlandırılır. Subdural hematoma'nın kronik olarak adlandırılması için kanamadan 14 gün geçmiş olması gerekir. BBT taramasında akut subdural hematoma'lar hiperdens (beyaz), hilal şeklinde lezyonlardır. Subakut subdural hematoma'lar izodens olup tanımlanması daha zordur. IV kontrastlı BT veya MRG ile tanı koyulabilir. Kronik subdural hematoma hipodens (koyu) görünür, çünkü kandaki demir metabolize olmuştur [22]. Subdural hematoma kafa içi basıncını hızlı bir şekilde arttırmaktadır [23].



Şekil 5. Kronik zeminde akut subdural hematoma

iv. Epidural Kanama:

Kafatası ve dura mater arasındaki potansiyel boşlukta kan toplandığında epidural hematom ortaya çıkar. Epidural hematomun klasik öyküsü; künt kafa travması sonrası bilinç kaybı veya değişmiş nörolojik durum ardından lucid interval ve bunu takiben hızlı nörolojik kötüleşmedir. Bu klinik tablo az sayıda olguda görülür. Epidural hematom tanısı BT taramasına ve fizik muayene bulgularına dayanır. Epidural hematomun BT görünümü, tipik olarak temporal bölgede bulunan, konveks, hiperdens kanama bulgusudur. Epidural kanama yüksek basınçlı arteriyel kanama olduğu için saatler içerisinde herniasyona ilerleyebilir. Hematom herniasyondan veya nörolojik defisit gelişmeden önce boşaltılırsa tam iyileşme beklenebilir [22].

İlerleyen epidural kanamaya bağlı nihai olarak kafa içi basınç artışı görülecektir [24].



Şekil 6. Epidural kanama

d. KİBAS'ın saptanması

Artmış kafa içi basıncın klinik göstergeleri olan baş ağrısı, bulantı kusma gibi belirtilerin koma hastalarında saptanması mümkün değildir. Papilödem artmış kafa içi basınç durumunda güvenilir bir işaret olmasına rağmen KİBA varlığı kanıtlanarak belgelenmiş kafa travma hastalarında pek görülmemektedir. Bir çalışmada kafa travması olan hastaların %54'ünde KİBA bulunup bunların sadece %3,5 inde fundoskopik bakışında papilödem bulunmaktaydı [25]. Dolayısıyla KİBA'nın tanımlanmasında güvenilirliği sorgulanmış fizik muayene yerine ileri tanı araçlarına ihtiyaç duyulmuştur. Bunlar invaziv ve noninvaziv yöntemler olarak ikiye ayrılabilir.

e. KİBA ölçümünde invaziv yöntemler

KİBA'nın saptanmasını sağlayan invaziv yöntemler: intraventriküler kateterler (İVK) ve parankimal, epidural, subdural, subaraknoid micro-transducer'lardır [26].

İVK, en eski teknik olsa da intrakraniyal basıncı ölçmek ve ayrıca diğer ölçüm yöntemlerini standartlaştırmak için hala altın standart olarak kullanılmaktadır [27]. BOS'un terapötik drenajını, ilaçların intratekal olarak uygulanmasını (antibiyotikler, trombolitik) ve intraventriküler kanamanın drenajını kolaylaştırma şeklinde ek avantaj sunar. Teknik olarak İVK yerleşimi dar ventrikül sistemi nedeniyle genç yaş grubundaki hastalarda zor olabilir. Buna karşılık, yaşlı gruplarda atrofi ile indüklenen genişletilmiş ventriküller nedeniyle İVK'lerin yerleştirilmesinde zorluklar görülmektedir [28]. Masum bir cerrahi işlem gibi görünmesine rağmen, kanama ve enfeksiyon gibi komplikasyonlar yaygındır [26].

Micro-transducer, intraventriküler cihazlarla iyi bir korelasyon sergilemiştir. Kullanım kolaylığı ve okumaların hasta pozisyonlarından etkilenmemesi nedeniyle İVK'ya göre avantaj sağlarlar. Akışkan bağlantılı sistemin yokluğu, yerleştirme için gereken cerrahi manevralarda basitlik enfeksiyon riskini azaltır, daha az hemorajik komplikasyonlara yol açar [29].

f. KİBA ölçümünde noninvaziv yöntemler

KİBA ölçümü için birçok noninvaziv yöntem bulunmaktadır. Bunlar cerrahi müdahale gerektirmemesi, dolayısıyla kanama ve enfeksiyon riski bulundurmaması açısından önemlidir. En sık kullanılan noninvaziv OSKÇ ölçüm yöntemleri, transkraniyel doppler USG, timpanik membran yer değiştirmesi, venöz oftalmodinamometri, doku rezonans analizi, tonometri, akustoelastisite, elektro ensafalogramdır [26].

g. Optik Sinir Kılıf Çapı Anatomisi ve Ölçümü

Optik sinir uzunluğu yaklaşık 40 mm, ortalama çapı kılıfla beraber 4 mm, kılıfsız 3 mm'dir. Optik sinir ile kılıf arasında yaklaşık 0.1-0,2 mm genişliğinde subaraknoid alan vardır.

Embriyogenez sırasında optik sinir diensefalondan köken alıp göz küresine yönelir. Optik sinir etrafındaki kılıf aslında Dura'nın bir devamıdır ve subaraknoid boşluk kılıf içindeki optik sinir boyunca uzanır. Eşzamanlı olarak BOS intrakranial ve intraorbital boşluklara yayılır. Bu nedenle KİBA optik sinir başlığına iletilir ve sonunda optik diskin şişmesi ve papilödem ile sonuçlanır [30]. Papilödem gelişimi saatler ile günlerce sürebilirken, yapılan çalışmalarda KİBA retrobulbar optik sinir kılıfının saniyeler içinde genişlemesine neden olduğunu göstermiştir [31]. Optik siniri çevreleyen intraorbital subaraknoid boşluk intrakranial subaraknoid boşluk ile aynı basınç değişikliğini gösterir [32].

Optik sinir kılıf çapı ölçümü MRG, BT, USG ile yapılabilir. Görüntüleme yöntemlerinde en uygun ölçüm yerinin göz küresi bitiminden itibaren 3mm uzaklıktan olması gerektiği belirtildiği gibi ki bunun nedeni yetişkinlerde OSKÇ'nin en genişleyebilir yeri olmasıdır [33]; aynı zamanda OSKÇ'nin 10mm'den yapılan ölçümlerinin daha kararlı sonuçlar verdiğini belirten 400 hastanın BBT'sinin incelendiği bir çalışma da mevcuttur [34]. Aynı çalışmada göz küresi hareketlerinin 3mm den ölçülen OSKÇ değerini önemli bir ölçüde değiştireceği için 3mm'den ölçüm yapılmaması gerektiği ifade edilmektedir. Literatürdeki başka çalışmalarda 5mm'den yapılan ölçümlere de yer verilmektedir [35].

Başlangıçta OSKÇ ölçümü için MRG standart kabul edilirken yapılan bir çalışmada MRG ile BBT ölçümleri arasında anlamlı fark olmadığı gösterildi [36]. KİBA'nın BBT'de ölçülen optik sinir kılıf çapı ile korele olduğu 57 hasta alınan bir retrospektif kohort çalışması ile gösterildi [4].

VII. GEREÇ VE YÖNTEM:

a. Araştırmanın Tipi

Tek merkezli olgu-kontrol çalışması

b. Araştırmanın Örneklemi ve Verilerin Toplanması

Çalışmamıza Dokuz Eylül Üniversitesi Acil Servisine son bir yılda başvuran (01.01.2018-31.12.2018) ve bilgisayarlı beyin tomografisi çekilen tüm hastalar dâhil edildi. Hasta bilgilerine Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS) üzerinden erişildi. Bu hastaların dosyaları incelendi ve dışlama kriteri taşıyanlar çalışmadan dışlandı.

Optik sinir kılıf çapının normal aralığının bulunması için dışlama kriterleri;

1. Sağ optik sinir kılıf çapının tüm ölçüm yerlerinden birden ölçülememesi. (Göz küresi bitiminden itibaren 3mm, 5mm ve 10mm)
2. Hastanın yaşının 18'den küçük olması
3. Beyin BT görüntüsünden sağ göz OSKÇ ölçümü güvenilir yapılamaması
4. Normal raporlanmasına rağmen hastanın kafa/yüz travması nedeniyle acil servise başvurması
5. Hastaların acil servis izleminin herhangi bir zamanında GKS=15 olmaması
6. Beyin BT resmi raporunun radyoloji birimince normal dışında yorumlanmış olması.

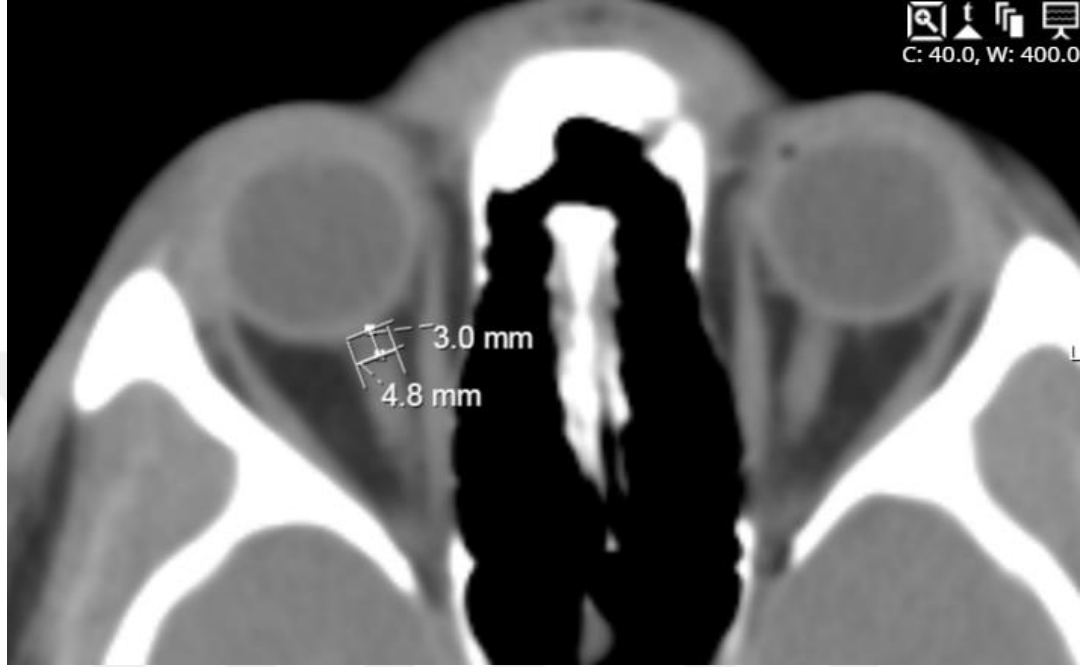
Patolojik bulgular için dışlama kriterleri

1. Sağ optik sinir kılıf çapının tüm ölçüm yerlerinden birden ölçülememesi. (Göz küresi bitiminden itibaren 3mm, 5mm ve 10mm)
2. Hastanın yaşının 18'den küçük olması
3. Beyin BT görüntüsünden sağ göz OSKÇ ölçümü güvenilir yapılamaması
4. Beyin BT resmi raporunda yaygın beyin ödemi notunun bulunmaması

c. OSKÇ ölçümü

Çalışmamızda OSKÇ ölçümleri, hastaların BBT görüntülerinde sağ göz glob posteriorundan 3 mm, 5 mm ve 10 mm uzaklıkta olmak üzere üç farklı mesafeden aksiyel plandan yapıldı. (Şekil 7) Bu ölçümler veri formuna kaydedildi. OSKÇ ölçümleri iki radyolog tarafından SECTRA® sistemi kullanılarak bilgisayar ekranı üzerinden geriye dönük görüntü taraması ile yapıldı. Çalışmamızda kullanılan Beyin BT'ler acil serviste 2014 model yılı, Toshiba® marka, Aquilion Prime (TSX-303A) model cihaz ile çekildi. Cihaz 0,7mm kesit

aralığı ile Beyin BT çekmiş olup SECTRA® sistemine 3mm aralıklarla yüklenmektedir. Her bir BBT için 800-1000milirad aralığında radyasyon verilmiştir. Gelen X ışınının yükü 120kv olup 50miliamper X ışını kesit başına uygulanmıştır. Acil servisimizde her bir yetişkin BBT'si için ortalama 450-550 kesit alınmaktadır.



Şekil 7. Göz küresi 3mm posterioru aksiyel plandan OSKÇ ölçümü

d. İstatistik analiz

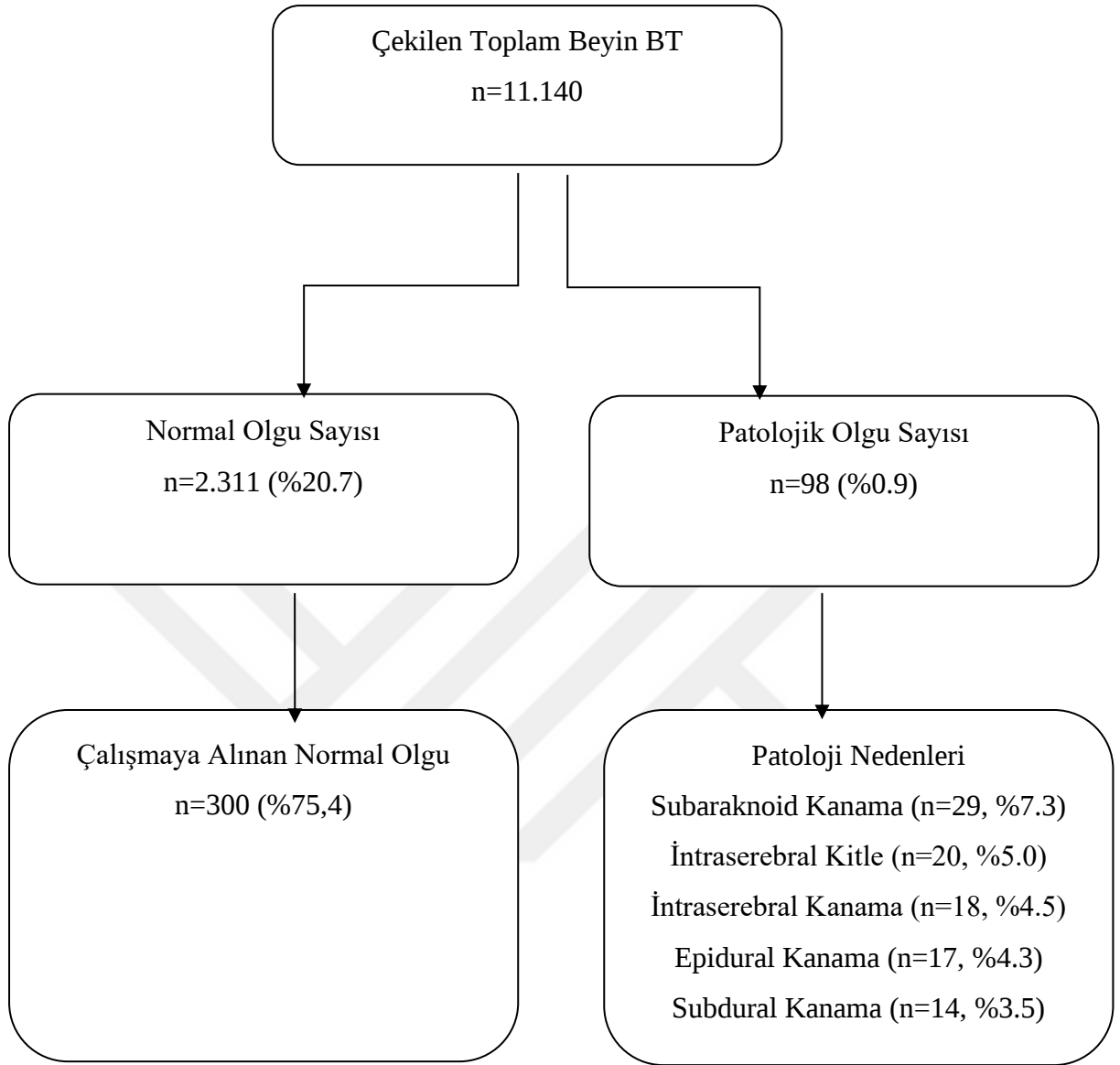
Çalışmamızdaki verilerin analizinde SPSS 24.0 (IBM Corporation, Armonk, New York, United States) programı kullanıldı. Verilerin normal ya da anormal dağılıma uygunluğuna bakmak için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Normal dağılan veriler için ortalama ve standart sapma kullanılırken, anormal dağılan veriler için Median (ortanca) ve IQR (Çeyrekler arası açıklık) kullanıldı. Ölçüm yerine göre OSKÇ değişiminin anlamlılığı için Friedman testi kullanılırken farklı seviyelerden ölçümlerin cinsiyete göre karşılaştırılması için Mann-Whitney U testi kullanıldı. Tüm yaş gruplarına göre OSKÇ ölçümlerinin karşılaştırılması için Kruskal Wallis testi kullanıldı. Veriler %95 güven aralığında incelenmiş olup, p değeri 0.05'ten küçük ise anlamlı kabul edildi.

e. Etik onay

Çalışmamız Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Çalışmalar Etik Kurulu 04/09/2019 tarih ve 2019/21-03 sayılı kararıyla izin alındıktan sonra başlatıldı.

VIII. BULGULAR

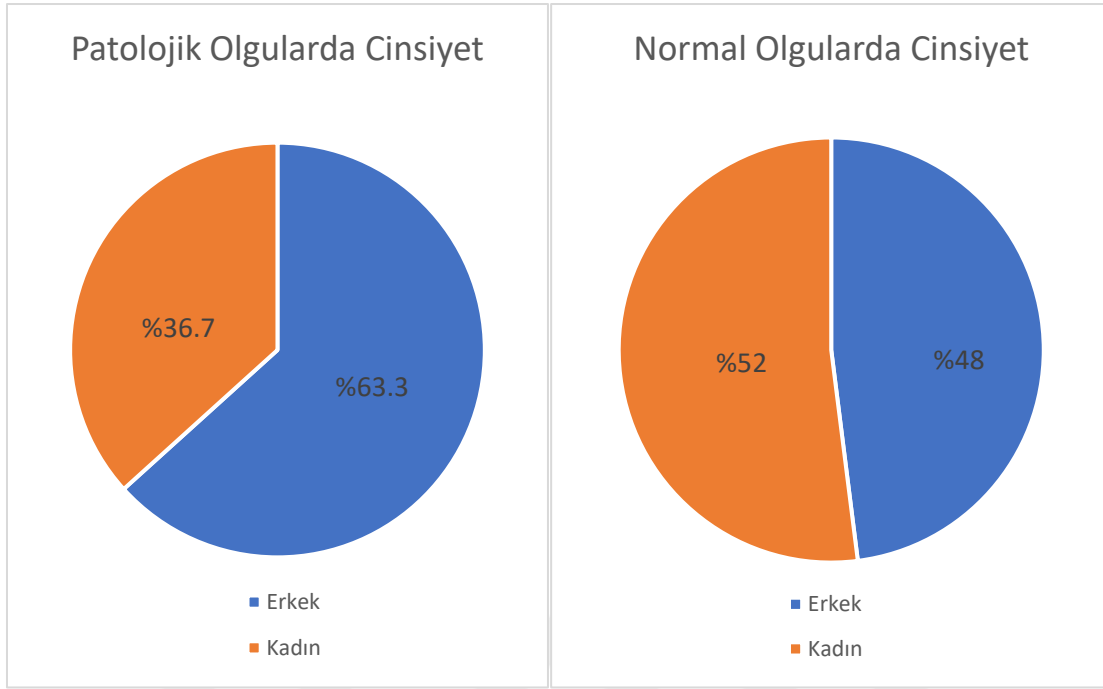
Çalışmanın yapıldığı merkezde 01.01.2018 ile 31.12.2018 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede toplam 11.140 BBT çekildi. Bu BBT'lerden 2.311'i (%20.7) normal olgu olarak değerlendirildi. Yaptığımız güç analizine göre gerekli 300 normal BBT için randomizasyon yapıldı ve 2.311 BBT arasından sırasıyla her 8. BBT görüntüsü **normal olgu** çalışmamıza dahil edildi. Bu normal olgulardaki OSKÇ ölçümü değerlerinin, Türk insanın OSKÇ standart referans değerini göstereceği düşünüldü. Ayrıca bu referans değer ile karşılaştırılacak olan patolojik değerler için, toplam çekilen BBT'lerden patolojik bulguları olan ve çalışmaya dahil olma kriterlerine uyan toplam 98 BBT (%0.9) nin hepsi **patolojik olgu** olarak çalışmamıza dahil edildi. (Şekil 8)



Şekil 8. Çalışma Akış Şeması

Çalışmamızda 300 normal ve 98 patolojik olgu olmak üzere toplam 398 hastanın OSKÇ'ları ölçüldü. Normal olguların yaşlarının ortancası 54 yıl (IQR: 38.25-65.00) olarak saptandı. Patolojik olguların yaşlarının ortancası 61 yıl (IQR: 49.0-70.0) olarak saptandı.

Normal olguların %48'i erkek (n=144), %52'si kadındı (n=156). Patolojik olguların %63.3'ü kadın (n=36), %36.7'si erkekti (n=62) (Şekil 9).



Şekil 9. Hastaların cinsiyetlere göre dağılımı

Normal BBT li olguların 3mm, 5mm, 10 mm mesafelerinden yapılan OSKÇ ölçüm değerleri sırasıyla 5.50mm (IQR; 5.00-6.00), 4.90 (IQR; 4.43-5.30), 4.30 (IQR; 4.00-4.60) bulundu. Anormal ölçümlerle karşılaştırıldığında her üç ölçümde de anormal BT'lere göre daha ince olduğu görüldü (Tablo 2).

Tablo 2. Farklı seviyelerden ölçümlerin BT bulgularına göre karşılaştırılması

Ölçüm	Normal (n=300)		Anormal (n=98)		P değeri*
	Ortanca	IQR	Ortanca	IQR	
3 mm	5.50	5.00-6.00	6.85	6.20-7.40	<0.001
5 mm	4.90	4.43-5.30	6.20	5.60-6.83	<0.001
10 mm	4.30	4.00-4.60	5.65	4.98-6.10	<0.001

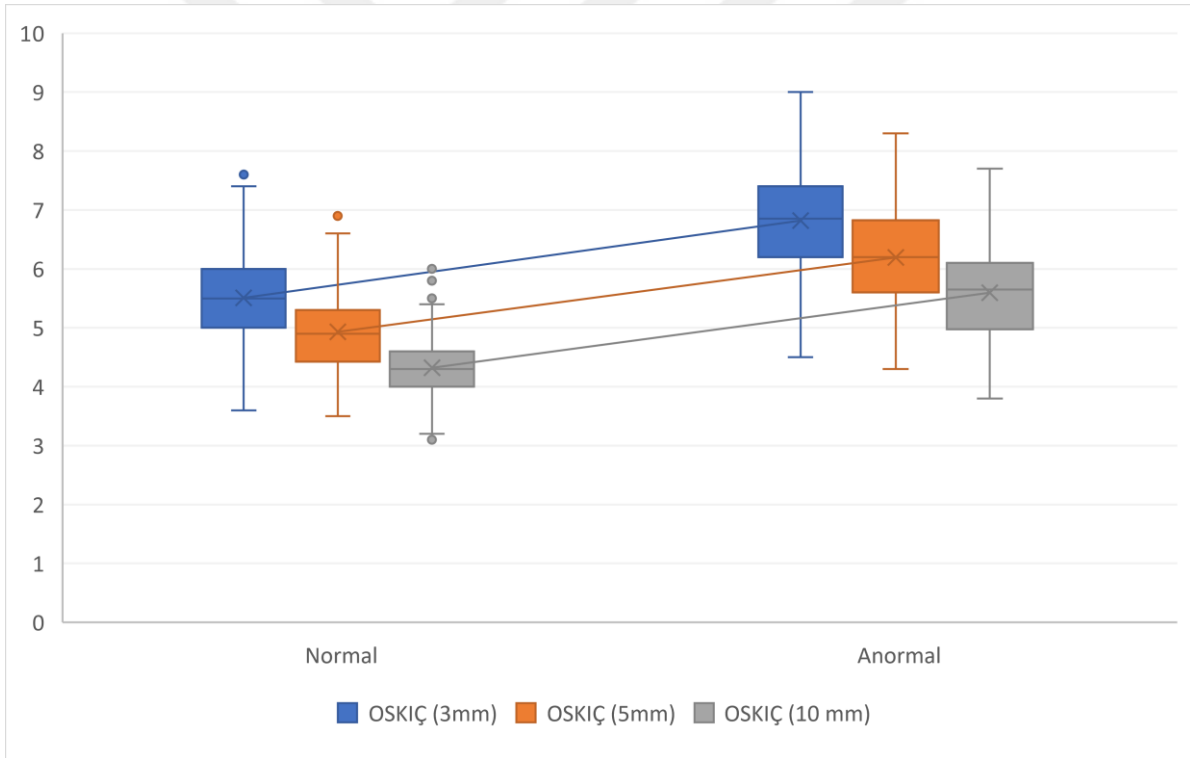
*Mann-Whitney U testi

Hastaların klinik tanıları göz önünde bulundurularak yapılan değerlendirilmesinde %75,4'ünün (n=300) SSS sorunu yoktu. Patolojik olarak en fazla SAK olduğu görüldü (tablo 3).

Tablo 3. Hastaların klinik durumlarına göre dağılımı

BT tanısı	Sayı (n)	Yüzde (%)
Normal	300	75,4
Epidural kanama	17	4,3
Subdural kanama	14	3,5
İntrakraniyal kanama	18	4,5
Kitle	20	5,0
Subaraknoid kanama	29	7,3
Toplam	398	100

Anormal BBT’lerde OSKÇ tüm ölçüm noktalarında aynı oranda artmaktadır. (Şekil 10)



Şekil 10. Normal-Anormal BBT’lerde OSKÇ ölçümlerinin ölçüm yerlerine göre ilişkisi

Anormal olgularda OSKÇ ortanca değerinin cinsiyetler arasında anlamlı olarak değişmediği görüldü ($p>0.05$). (Tablo 4)

Tablo 4. Anormal olgulardaki OSKÇ'ın cinsiyete göre değişimi.

Ölçüm	Erkek (n=62)		Kadın (n=36)		P değeri*
	Ortanca	IQR	Ortanca	IQR	
3 mm	7.00	6.30-7.70	6.65	6.10-7.18	> 0.05
5 mm	6.30	5.80-7.10	6.05	6.50-5.30	> 0.05
10 mm	5.75	5.20-6.30	5.35	4.73-5.90	> 0.05

*Mann-Whitney U testi

Normal olgularda OSKÇ ortanca değerlerinin tüm ölçüm yerlerinde erkek bireylerde daha yüksek olduğu görüldü ($p<0.001$). (Tablo 5)

Tablo 5. Normal olgulardaki OSKÇ'ın cinsiyete göre değişimi.

Ölçüm	Erkek (n=144)		Kadın (n=156)		P değeri*
	Ortanca	IQR	Ortanca	IQR	
3 mm	5.65	5.30-6.00	5.20	4.90-5.88	< 0.001
5 mm	5.10	4.72-5.48	4.70	4.30-5.10	< 0.001
10 mm	4.40	4.10-4.80	4.20	3.90-4.50	< 0.001

*Mann-Whitney U testi

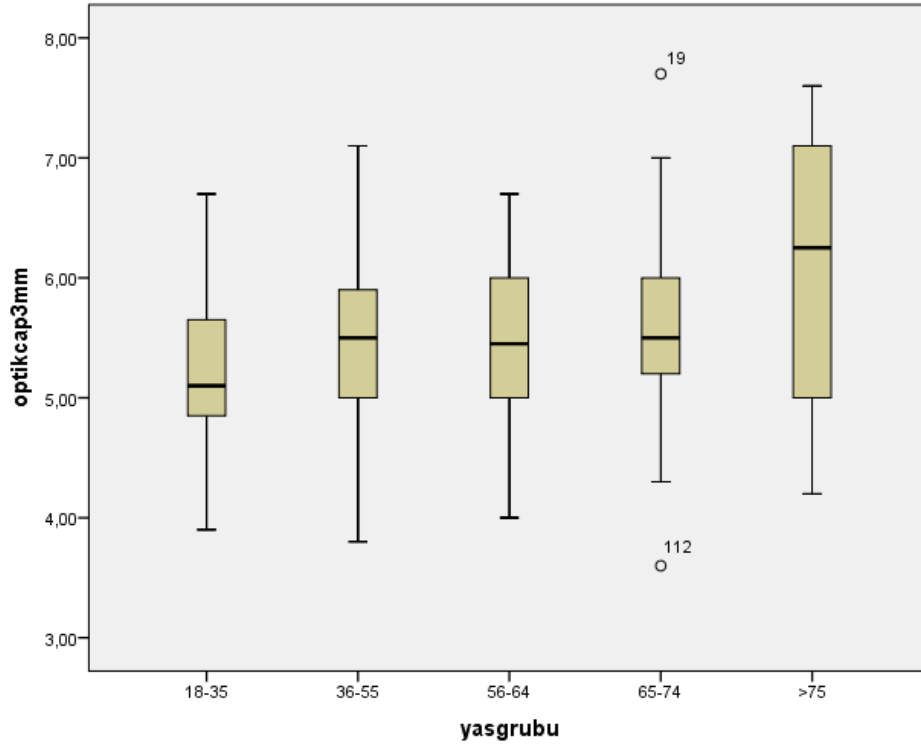
Normal BT olgularında OSKÇ ortanca değerlerinin yaşa göre artış gösterdiği anlamlı bulundu ($p<0.05$). Özellikle 75 yaş üzerindeki normal olgularda tüm ölçüm noktalarında OSKÇ değerleri diğer yaş gruplarına göre yüksek bulundu. 18-35 yaş arasındaki OSKÇ ortanca değerleri diğer yaş gruplarına göre düşük görülürken 36-74 yaş aralığında ortanca değerlerin birbirine yakın olduğu görüldü. (Tablo 6)

Tablo 6. Yaş gruplarına göre normal olgulardaki OSKÇ ölçümlerinin karşılaştırılması

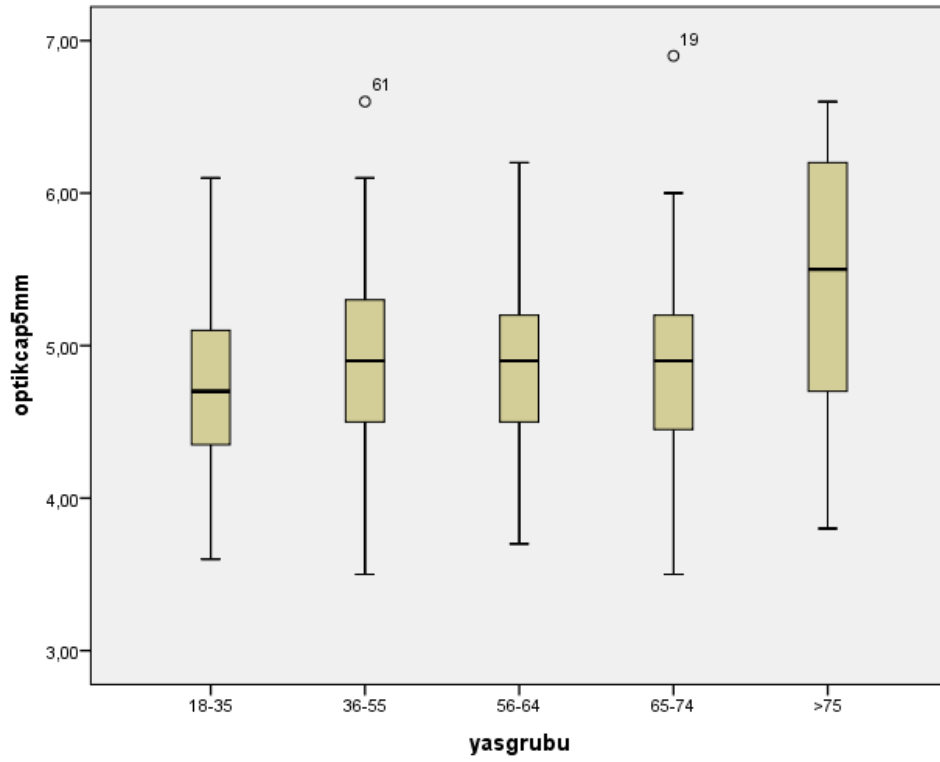
Ölçüm	OSKÇ 3mm		OSKÇ 5mm		OSKÇ 10mm	
	Ortanca	IQR	Ortanca	IQR	Ortanca	IQR
18-35 (n=64)	5.10	4.83-5.68	4.70	4.33-5.10	4.20	3.90-4.40
36-55 (n=101)	5.50	5.00-5.90	4.90	4.50-5.30	4.30	4.00-4.60
56-64 (n=54)	5.45	5.00-6.00	4.90	4.50-5.25	4.20	3.98-4.60
65-74 (n=51)	5.50	5.10-6.00	4.90	4.40-5.20	4.30	4.00-4.80
>75 (n=30)	6.25	5.00-7.10	5.50	4.63-6.23	4.55	4.06-5.03
P değeri*	0.001		0.013		0.009	

*Kruskal Wallis Testi

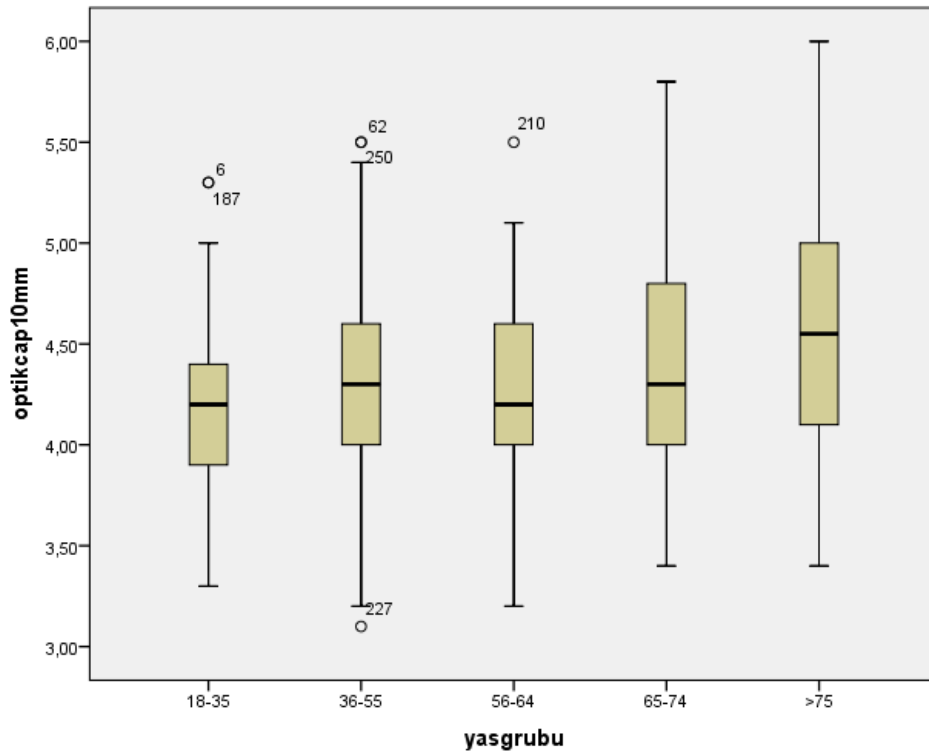
Normal olgularda tüm ölçüm yerlerinde minimum-maksimum değer aralığının en geniş olduğu yaş grubunun >75 yaş olduğu görüldü. (Şekil 11,12,13)



Şekil 11. Normal olgularda 3mm'den ölçülen OSKÇ değerinin yaşa göre dağılımı.



Şekil 12. Normal olgularda 5mm'den ölçülen OSKÇ değerinin yaşa göre dağılımı.



Şekil 13. Normal olgularda 10mm'den ölçülen OSKÇ değerinin yaşa göre dağılımı.

IX. TARTIŞMA

Travmatik ya da nontravmatik KİBA durumlarında OSKÇ genişlemesinin KİBA ile korele olduğunu gösteren çalışmalar literatürde mevcuttur [2][37,38]. Ciddi kafa travması olan hastalarda ilk çekilen beyin BT'deki OSKÇ değerinin yüksek olmasının yüksek mortalite ile ilişkili olduğu Legrand ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada gösterilmiştir [39]. Yine kafa travmalı hastaların BBT'sinde ölçülen OSKÇ'nın kafa içi basınç artışı ve yüksek mortalite ile ilişkili olduğunu gösteren 220 hastanın incelendiği Sekhon ve arkadaşları tarafından yapılan bir diğer çalışma literatürde mevcuttur [40]. Ülkemizde de Sönmez ve arkadaşlarının yaptığı 358 hastanın alındığı çalışmada OSKÇ artışı mortalite ile ilişkilendirilmiştir [41]. Dolayısıyla acil servislerde KİBA durumlarında mortalite göstergesi olarak OSKÇ kullanımı yaygınlaşmaktadır. Hızlı sonuç almanın hayati olduğu acil servislerimizde papilödem gibi KİBA gösteren bulguların ortaya çıkması saatler sürerken OSKÇ artışının saniyeler içinde olması önemlidir [31].

OSKÇ ölçümü MRG, USG, BBT üzerinden yapılabilir. Hossein ve arkadaşlarının yaptığı 100 hasta alınan bir çalışmada BBT ve MRG ile OSKÇ ölçümlerinin korele olduğu sonucu görüldü [36]. MRG'nin çoğu acil serviste bulunmaması, çekim hızının BBT'ye göre daha yavaş olması, hastada metal protez/mekanik kalp kapağı bulunması gibi hasta bazlı kontraendikasyonlar, çekim maliyetinin BBT'ye göre yüksek olması gibi dezavantajlardan dolayı ve BBT görüntülerinin tıpkı MRG gibi reforme edilerek en uygun şekilde OSKÇ ölçümüne olanak vermesinden dolayı BBT'den yapılacak ölçümlerin daha avantajlı olduğunu düşünüyoruz. Hassen ve arkadaşlarının yaptığı başka bir çalışmada ise acil servis hekimlerinin USG ile yaptıkları OSKÇ ölçümlerinin BBT üzerinden yapılan ölçümlerle korele olduğu sonucuna ulaşıldı [42]. USG ile yapılacak OSKÇ ölçümünde ölçüm sonuçlarının güvenilirliğinin BBT ile yapılacak ölçümlere göre daha az çıkması beklenebilir. Bunun nedeni USG için; kullanan kişinin deneyimi, prob tutuş şekli, görüntü netliği, uygun açıyı verebilme, gözün hareketliliği gibi birçok değişken faktörün bulunması olabilir. Dolayısıyla acil servislerde ciddi kafa travması olan hasta yönetiminde sıkça başvurulmuş BT ile OSKÇ ölçümü güvenle yapılabilir.

Dünya üzerinde standart bir OSKÇ eşik değeri olmaması ciddi bir sorun olarak görülmekte. Dubourg ve arkadaşlarının KİBA'da USG ile ölçülen OSKÇ korelasyonunun araştırıldığı çalışmalarının kısıtlılıklar bölümünde de bu sorundan bahsedilmektedir [5]. Dolayısıyla birçok ülkede OSKÇ eşik değerini bulmak için çalışmalar yapıldı.

Kim ve arkadaşları tarafından Kore Cumhuriyeti Hava Kuvvetleri Havacılık ve Uzay Tıp Merkezi'nde sağlık taraması sırasında beyin MRG çekilen 314 sağlıklı yetişkinin dahil edildiği

çalışmada sağ gözden, göz küresi bitiminden itibaren 3mm'den yapılan ölçümde OSKÇ ortanca değeri 4.70(4.40-5.00)mm bulundu. Ancak cinsiyet, yaşa göre OSKÇ değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.341$, $p=0.320$).[6] Çalışmamızda normal olgularda cinsiyete göre anlamlı fark bulduğumuz göz önüne alındığında bu çalışmada anlamlı fark çıkmamasının nedeni %85 erkek katılımcı varlığının yanında sadece %15 kadın katılımcı varlığı olabilir. Yaşa göre anlamlı fark olmaması nedeninin tartışılabilmesi için bu çalışmada hangi yaş aralıklarından kaçır hastanın dahil edildiğinin belirtilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Han Chen ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada 519 sağlıklı yetişkin Çinli insan incelenmiş olup ortanca değer 5.10mm(4.7-5.4mm) bulundu. Bu değer bizim çalışmamızdaki ortanca değere (5.50mm) oldukça yakındır fakat aynı çalışmada cinsiyetler ve yaş grupları arasında OSKÇ açısından anlamlı fark bulunmadı ($p=0.233$ ve $p=0.467$) [7].

Bauerle ve arkadaşları tarafından yapılan 40 sağlıklı Alman erişkinin katıldığı çalışmada USG ile OSKÇ ölçümlerinin, ölçüm yapan kişiye göre güvenilirliği araştırıldı. Bu çalışmada her iki ölçüm yapan kişinin ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmadığı gibi sağ göz OSKÇ ortanca değerini ilk araştırmacı 5.4mm ikinci araştırmacı ise 5.3mm buldu. Aynı çalışmada yaş ile korelasyon bulunmadı [43]. Çalışmayı incelediğimizde sadece 40 gönüllünün çalışmaya katılması ve yaş aralığının 18-77 ile sınırlı kalması, çalışmamızda OSKÇ ortanca değerinin >75 yaş grubunda pik yaptığı sonucunu bulmamız nedeniyle bu çalışmada yaş ile OSKÇ korelasyonunun görülmediğini düşünmekteyiz.

Vaiman ve arkadaşlarının İsrail'de yaptığı ve 400 sağlıklı yetişkinin incelendiği çalışmada sağ göz küresi bitimi 3mm sonrası ölçülen ortalama OSKÇ değeri 4.94 ± 1.51 , 10mm sonrası ise 4.35 ± 0.76 olarak bulundu [9]. Bizim çalışmamızda 3mm için ölçülen ortalama değer her ne kadar 5.50mm gibi Vaiman ve arkadaşlarının buldukları değere göre yüksek bir değerse de 10mm'den yapılan ölçümde 4.30mm olarak bulduğumuz ortanca değerimiz oldukça yakındır.

Yeşilaras ve arkadaşlarına ait ülkemizde yapılan bir çalışmada spontan SAK hastalarında OSKÇ artışı araştırıldı. 61 hastanın alındığı kontrol grubunda sağ gözde 3mm'den ölçülen OSKÇ ortanca değeri 5.74mm bulundu. Yine 61 hastanın alındığı SAK grubunda ise ortanca değer 6.51mm bulundu [10]. Çalışmamızda normal olgulardaki ortanca değer daha düşük olmasının nedeni Yeşilaras ve arkadaşlarının çalışmasındaki kontrol grubundaki tüm hastaların acil servise baş ağrısı ile başvuranlardan seçilmesi olabilir. Çalışmamızdaki normal olguların büyük çoğunluğu kafa travması içermeyen senkop/near senkop sonrası gibi etiyoloji araştırmak için BBT'si çekilmiş hastalardan oluşmaktadır. Çalışmamızdaki patolojik olguların ortancası ise daha yüksek bulundu. Bunun nedeni ise patolojik olarak aldığımız olguların hepsinin BBT resmi raporunda yaygın serebral ödem notunun bulunması olabilir. Bu durum çalışmamızdaki

patolojik olgu grubuna yaygın ödem oluşturmeyan minimal SAK/İCH gibi kanaması olan hastaların dahil edilmemesine neden oldu.

Literatürde OSKÇ ölçüm mesafesi için farklı görüşler mevcut. OSKÇ ölçümlerinin literatürde çoğunlukla 3mm mesafeden yapıldığını gördük. Bunun nedeni olarak 3mm mesafenin optik sinir kılıfı boyunca maksimum basınç değişikliklerinin yansıma bölgesi olarak görülmesidir [6] [44,45]. Ancak bazı çalışmalarda 3mm'den yapılan ölçümlerin tutarlı olmadığı ve en tutarlı sonuçların 10mm'den yapılan ölçümlerle elde edildiğini bildirilmektedir [34]. Bir diğer çalışmada ise 5mm'den yapılan ölçümlerin sonuçlarının tutarlı olduğunu gösterildi [35]. Tüm bu verilerin ışığında çalışmamızda her OSKÇ için 3 ayrı ölçüm noktası (3mm, 5mm, 10mm) bulunması gerektiğini düşündük.



X. KISITLILIKLAR

Çalışmamızda ölçümleri yapan radyologlar hastaların yaş, cinsiyet gibi demografik verilerini, ölçüm yaptıkları BBT'deki patolojileri bilmekteydi.

BBT görüntülerinden OSKÇ ölçümleri radyoloji rapor odasında sessiz, izole ortamda radyoloji doktorları tarafından yapılmış olup günlük acil servis yoğunluğunda yapılan ölçümlerde aynı sonuçlar elde edilemeyebilir.

Doğru ölçümler için radyoloji hekimlerince görüntülerin planının reforme edildiği görüldü. Ancak acil servislerimizde bulunan görüntüleri inceleme sisteminde görüntü planının reforme edilmesi mümkün değildir.

Altın standart olarak iki radyoloji hekiminin ölçümü çalışmamızda referans kabul edilmiştir. Farklı hekimlerin ölçümlerinde aynı sonuçlar elde edilemeyebilir.



XI. SONUÇ

Türk erişkin insanının standart OSKÇ ölçümleri göz küresi posteriorundan itibaren 3mm’de 5.50mm, 5mm’de 4.90mm, 10mm’de 4.30mm olarak bulundu. Ayrıca OSKÇ değerleri yaşı ve erkek cinsiyete bağlı olarak anlamlı artmaktadır. Yaygın ödem şeklinde patolojik BBT bulgusu olanlarda da OSKÇ standart değere göre oldukça fazladır.



XII. KAYNAKLAR

- [1] S. Pappu, J. Lerma, and T. Khraishi, "Brain CT to Assess Intracranial Pressure in Patients with Traumatic Brain Injury," *J. Neuroimaging*, vol. 26, no. 1, pp. 37–40, Jan. 2016.
- [2] I. Bekerman, T. Sigal, I. Kimiagar, Z. E. Almer, and M. Vaiman, "Diagnostic value of the optic nerve sheath diameter in pseudotumor cerebri," *J. Clin. Neurosci.*, vol. 30, pp. 106–109, Aug. 2016.
- [3] M. Raffiz and J. M. Abdullah, "Optic nerve sheath diameter measurement: a means of detecting raised ICP in adult traumatic and non-traumatic neurosurgical patients," *Am. J. Emerg. Med.*, vol. 35, no. 1, pp. 150–153, Jan. 2017.
- [4] M. S. Sekhon *et al.*, "Optic nerve sheath diameter on computed tomography is correlated with simultaneously measured intracranial pressure in patients with severe traumatic brain injury," *Intensive Care Med.*, vol. 40, no. 9, pp. 1267–1274, 2014.
- [5] J. Dubourg, E. Javouhey, T. Geeraerts, M. Messerer, and B. Kassai, "Ultrasonography of optic nerve sheath diameter for detection of raised intracranial pressure: A systematic review and meta-analysis," *Intensive Care Medicine*, vol. 37, no. 7. Springer Verlag, pp. 1059–1068, 2011.
- [6] D. H. Kim, 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.*, vol. 14, no. 3, pp. 345–350, Jul. 2018.
- [7] H. Chen, G. S. Ding, Y. C. Zhao, R. G. Yu, and J. X. Zhou, "Ultrasound measurement of optic nerve diameter and optic nerve sheath diameter in healthy Chinese adults," *BMC Neurol.*, vol. 15, no. 1, Jul. 2015.
- [8] B. KC and A. Thapa, "Study of Optic Nerve Sheath Diameter in Normal Nepalese Adults Using Ultrasound," *Birat J. Heal. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 357–360, May 2018.
- [9] M. Vaiman, R. Abuita, and I. Bekerman, "Optic nerve sheath diameters in healthy adults measured by computer tomography," *Int. J. Ophthalmol.*, vol. 8, no. 6, pp. 1240–1244, Dec. 2015.
- [10] M. Yesilaras, T. Y. Kilic, S. Yesilaras, O. D. Atilla, D. Öncel, and M. Çamlar, "The diagnostic and prognostic value of the optic nerve sheath diameter on CT for diagnosis spontaneous subarachnoid hemorrhage," *Am. J. Emerg. Med.*, vol. 35, no. 10, pp. 1408–1413, Oct. 2017.

- [11] D. E. Haines, "On the question of a subdural space," *Anat. Rec.*, vol. 230, no. 1, pp. 3–21, 1991.
- [12] J. Glaister, A. Carass, D. L. Pham, J. A. Butman, and J. L. Prince, "Falx cerebri segmentation via multi-atlas boundary fusion," in *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 2017, vol. 10433 LNCS, pp. 92–99.
- [13] L. T. Dunn, "Raised intracranial pressure," *Neurology in Practice*, vol. 73, no. 1. Sep-2002.
- [14] F. Gjerris and J. Brennum, "The cerebrospinal fluid; intracranial pressure and herniation of the brain; in Clinical Neurology and Neurosurgery," *FADL's Forl. Aktieselskab, Copenhagen, Denmark*, pp. 179–196, 2004.
- [15] M. H. Wilson, "Monro-Kellie 2.0: The dynamic vascular and venous pathophysiological components of intracranial pressure," *Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism*, vol. 36, no. 8. Nature Publishing Group, pp. 1338–1350, 01-Aug-2016.
- [16] W. M. Armstead, "Cerebral Blood Flow Autoregulation and Dysautoregulation," *Anesthesiology Clinics*, vol. 34, no. 3. W.B. Saunders, pp. 465–477, 01-Sep-2016.
- [17] M. Smith, "Cerebral perfusion pressure," *British Journal of Anaesthesia*, vol. 115, no. 4. Oxford University Press, pp. 488–490, 01-Oct-2015.
- [18] M. T. Keegan and E. F. M. Wijdsicks, "Increased Intracranial Pressure," in *Neurological Disorders: Course and Treatment: Second Edition*, Elsevier Inc., 2003, pp. 749–763.
- [19] J. E. Tintinalli, *Tintinalli's Emergency Medicine*, 9th ed. 2019.
- [20] G. G. Heuer, M. J. Smith, J. P. Elliott, H. R. Winn, and P. D. Leroux, "Relationship between intracranial pressure and other clinical variables in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage," *Journal of Neurosurgery*, vol. 101, no. 3. American Association of Neurological Surgeons, pp. 408–416, 2004.
- [21] J. P, C. G, G. AM, and C. J, "Intracranial pressure with intracerebral hemorrhages.," *Surg. Neurol.*, vol. 10, no. 6, pp. 371–375, Dec. 1978.
- [22] J. Tintinalli. *Tintinalli's Emergency Medicine*, 9th ed. American collage of emergency physicians. 2019; 1114-1118.
- [23] M. E. Moreno and F. Álamos, "Subdural hematoma," in *Critical Findings in Neuroradiology*, Springer International Publishing, 2016, pp. 225–230.
- [24] Moreno ME, Álamos F. Epidural hematoma. In: *Critical Findings in Neuroradiology*.

- [25] Selhorst J.B., Gudeman S.K., Butterworth J.F., “Papilledema after acute head injury,” *Neurosurgery*, vol. 16, pp. 357–363, 1985.
- [26] D. S. Nag, S. Sahu, A. Swain, and S. Kant, “Intracranial pressure monitoring: Gold standard and recent innovations,” *World Journal of Clinical Cases*, vol. 7, no. 13. Baishideng Publishing Group Co, pp. 1535–1553, 01-Jul-2019.
- [27] S. M., “Monitoring intracranial pressure in traumatic brain injury,” *Anesth Analg*, vol. 106, pp. 240–248, 2008.
- [28] L. N., “Continuous recording and control of ventricular fluid pressure in neurosurgical practice,” *Acta Psychiatr Scand Suppl.*, vol. 36, pp. 1–193, 1960.
- [29] R. B. Raboel PH, Bartek J, Jr, Andresen M, Bellander BM, “Intracranial Pressure Monitoring: Invasive versus Non-Invasive Methods-A Review,” *Crit Care Res Pr.*, vol. 2012, no. 950393, 2012.
- [30] S. S. Hayreh, “Pathogenesis of oedema of the optic disc,” *Doc. Ophthalmol.*, vol. 24, no. 2, pp. 289–411, Sep. 1968.
- [31] H. K. Hansen HC, “Validation of the optic nerve sheath response to changing cerebrospinal fluid pressure: ultrasound findings during intrathecal infusion tests,” *J Neurosurg*, vol. 87, pp. 34–40, 1997.
- [32] H. C. Hansen and K. Helmke, “The subarachnoid space surrounding the optic nerves. An ultrasound study of the optic nerve sheath,” *Surg. Radiol. Anat.*, vol. 18, no. 4, pp. 323–328, 1996.
- [33] S. Bloria, P. Bloria, and A. Luthra, “Is it the time to standardize the procedure of ultrasound guided optic nerve sheath diameter measurement?,” *Saudi Journal of Anaesthesia*, vol. 13, no. 3. Wolters Kluwer Medknow Publications, pp. 255–256, 01-Jul-2019.
- [34] M. Vaiman, 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.*, vol. 10, no. 1, p. 32, Aug. 2014.
- [35] S. S. Mncube and M. D. Goodier, “Normal measurements of the optic nerve, optic nerve sheath and optic chiasm in the adult population,” *South African J. Radiol.*, vol. 23, no. 1, Nov. 2019.

- [36] H. Kalantari *et al.*, “Correlation of optic nerve sheath diameter measurements by computed tomography and magnetic resonance imaging,” *Am. J. Emerg. Med.*, vol. 31, no. 11, pp. 1595–1597, Nov. 2013.
- [37] P. J. Muller and J. H. N. Deck, “Intraocular and optic nerve sheath hemorrhage in cases of sudden intracranial hypertension,” *J. Neurosurg.*, vol. 41, no. 2, pp. 160–166, Aug. 1974.
- [38] K. Munawar *et al.*, “Optic Nerve Sheath Diameter Correlation with Elevated Intracranial Pressure Determined via Ultrasound,” *Cureus*, vol. 11, no. 2, p. e4145, Feb. 2019.
- [39] A. Legrand, P. Jeanjean, F. Delanghe, J. Peltier, B. Lecat, and H. Dupont, “Estimation of optic nerve sheath diameter on an initial brain computed tomography scan can contribute prognostic information in traumatic brain injury patients,” *Crit. Care*, vol. 17, no. 2, p. R61, Mar. 2013.
- [40] M. S. Sekhon *et al.*, “Association Between Optic Nerve Sheath Diameter and Mortality in Patients with Severe Traumatic Brain Injury,” *Neurocrit. Care*, vol. 21, no. 2, pp. 245–252, Oct. 2014.
- [41] B. M. Sönmez *et al.*, “Is initial optic nerve sheath diameter prognostic of specific head injury in emergency departments?,” *J. Natl. Med. Assoc.*, vol. 111, no. 2, pp. 210–217, Apr. 2019.
- [42] G. W. Hassen *et al.*, “Accuracy of optic nerve sheath diameter measurement by emergency physicians using bedside ultrasound,” *J. Emerg. Med.*, vol. 48, no. 4, pp. 450–457, Apr. 2015.
- [43] J. Bäuerle, P. Lochner, M. Kaps, and M. Nedelmann, “Intra- and Interobserver Reliability of Sonographic Assessment of the Optic Nerve Sheath Diameter in Healthy Adults,” *J. Neuroimaging*, vol. 22, no. 1, pp. 42–45, Jan. 2012.
- [44] C. Robba *et al.*, “Optic nerve sheath diameter measured sonographically as non-invasive estimator of intracranial pressure: a systematic review and meta-analysis,” *Intensive Care Medicine*, vol. 44, no. 8. Springer Verlag, pp. 1284–1294, 01-Aug-2018.
- [45] L. J. Wang *et al.*, “Ultrasonography assessments of optic nerve sheath diameter as a noninvasive and dynamic method of detecting changes in intracranial pressure,” *JAMA Ophthalmol.*, vol. 136, no. 3, pp. 250–256, Mar. 2018.

