

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

AKUT İNME HASTALARINDA OPTİK SİNİR KILIF ÇAPI
SONOGRAFİK ÖLÇÜMÜNÜN İNTRAKRANİYAL BASINÇ
ARTIŞINDA TANISAL DEĞERİ

Dr. Ali BATUR
UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

ANKARA

2015

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

AKUT İNME HASTALARINDA OPTİK SİNİR KILIF ÇAPI
SONOGRAFİK ÖLÇÜMÜNÜN İNTRAKRANİYAL BASINÇ
ARTIŞINDA TANISAL DEĞERİ

Dr. Ali BATUR
UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Mehmet Ali KARACA

ANKARA

2015

TEŞEKKÜR

2011 yılının Eylül ayında çıktığım asistanlık macerası boyunca birçok zaman yalnız ve eksik kalan; buna rağmen desteğini ve sevgisini benden esirgemeyen hayat arkadaşım Selma SARI BATUR'a,

Bu dönemin 2 yılında dünyanın yaşanabilir bir yer olduğunu, asıl mutluluğun bir çocuğun gözünde olduğunu bana hissettiren biricik kızım, yaşam enerjim Bilgi'me,

Sırtımı yasladığım, hayattaki en büyük güvencem BABAM'a; her düştüğümde elimden tutan, her zaman ilk önce evladım diyen ANNEM'e; sırdaşım, dert ortağım, baş belam KARDEŞİM'e; beni kardeşleri gibi gören DAYILARIM'a,

Tüm eğitim dönemimde bana sabırla katlanan anabilim dalı başkanımız Doç Dr. Nalan Metin AKSU'ya,

Bu tezin başlangıcından itibaren tüm baş ağrısı yaratan konuşma ve tartışmalara dayanıp, desteğini hiç esirgemeyen tez danışmanım Doç Dr. Mehmet Ali KARACA'ya ,

Uzmanlık eğitim sürecinde; tüm bildiklerimi öğreten ve bilmediklerimin farkına vardıran, hepsi birbirinden değerli hocalarım, Doç. Dr. Meltem AKKAŞ, Dr. Mehmet Mahir KUNT, Doç. Dr. Bülent ERBİL'e,

Acil radyoloji konusunda ufukumuzu açan Prof Dr. Erhan AKPINAR'a

Ayrıca çalışmamızda bize yardımlarını esirgemeyen Doç Dr. Mehmet Ruhi ONUR'a

Ayrılacağıma üzüleceğim ama hiçbir zaman kopmayacağımızı bildiğim, her zor şartın üstesinden gelmekte bana yardımcı olan eş kıdemli arkadaşlarım Dr. Filiz FROOHARİ DAMARSOY ve Dr. Volkan ARSLAN'a,

Birlikte çalışmaktan keyif aldığım tüm araştıma görevlisi, hemşire, paramedik, teknisyen, hasta bakım personeli ve sekreter arkadaşlarıma,

İstatistik konusunda destekleri için Yrd. Doç Dr. Anıl DOLGUN'a,

Halledemeyeceği iş olmayan, her türlü sıkıntıda yanımda olmaya çalışan, acildeki elim kolum olan dostum Şentürk MORKOÇ'a yürekten teşekkür ederim.

ÖZET

Batur A. Akut inme hastalarında optik sinir kılıf çapı sonografik ölçümünün intrakraniyal basınç artışında tanısai değeri. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi 2015. Dünyadaki en sık 4. ölüm sebebi olan akut inmede erken dönemde klinik bozulmanın %33 sebebi beyin ödemidir. Kafa içi basınç artışı (KİBA); oküler ultrasonografi ile optik sinir kılıf çapı (OSKÇ) ölçümü yapılarak girişimsel olmayan indirekt yolla ölçülebilir. Çalışmanın amacı OSKÇ ölçümünün akut inme hastalarında oluşabilen KİBA'nda tanısai değerini araştırmaktır. Çalışmaya Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servisi'ne 1 Şubat 2015 – 30 Haziran 2015 tarihleri arasında başvuran 105 akut inmeli hasta ve 50 sağlıklı birey dahil edildi. Hastaların başvuru semptomları ve fizik muayene bulguları kayıt altına alındı. Tüm hastalara yapılan sonografik bilateral OSKÇ ölçümü ile çalışma grubundaki hastaların manyetik rezonans görüntüleme ile değerlendirilen OSKÇ (MRG-OSKÇ) ölçümleri karşılaştırıldı. KİBA göstergesi olarak MRG-OSKÇ ölçümleri referans olarak kullanıldı ve MRG-OSKÇ ölçümlerinde >5,0 mm KİBA olarak kabul edildi. Çalışma grubu KİBA olan (n=47) ve KİBA olmayan (n=58) olarak ikiye ayrıldı. Çalışmaya dahil edilen hastaların 81'i (%52,3) erkek, 74'ü (%47,6) kadın idi. Ortalama sağ/sol sonografik OSKÇ değerleri KİBA olmayan grupta 4,52 mm/4,58 mm; KİBA olan grupta ise 5,01 mm/5,03 mm olarak tespit edildi. Ortalama sağ/sol MRG-OSKÇ değerleri KİBA olmayan grupta 4,56 mm/4,61 mm; KİBA olan grupta 5,05 mm/5,06 mm olarak hesaplandı. KİBA tanısında sonografik OSKÇ ölçümünün sensitivitesi %95,7; spesifitesi %100, genel doğruluk değeri %91,4; kappa değeri %82,8 olarak bulundu. Sonografik OSKÇ ile MRG-OSKÇ ölçümlerinin korelasyon gösterdiği görüldü. Baş ağrısı, bilinç bulanıklığı ve kusma gibi KİBA göstergesi olabilecek bulgular KİBA olan hastalarda anlamlı olarak yüksek bulundu. Bulgulardan herhangi birinin varlığının KİBA tanısında %95,7 sensitivite; %87,9 spesifiteye sahip olduğu hesaplandı. KİBA olan grupta KİBA olmayan gruba göre yoğun bakım ihtiyacının arttığı (%25,5/%6,9) ve özellikle MCA infarktlarının beyin ödemi (%65,7) ve artmış mortalite (%14,3) ile birliktelik gösterdiği görüldü. Eksitus olan 5 (%4,76) hastanın tamamı (%100) KİBA (+) ve MCA infarktı tanısı ile NYBÜ yatırılan hastalar olduğu görüldü. Sonuç olarak akut inme hastalarında sonografik OSKÇ ölçümünün KİBA tanısında yeterli, güvenilir ve pratik olduğu saptandı. Ayrıca sonografik OSKÇ ölçümünün akut inme hastalarında tedavi süreçleri, prognoz ve mortalitelerinin öngörülmesine kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İnme, intrakraniyal basınç artışı, USG, optik sinir kılıf çapı, MRG

ABSTRACT

Batur A. The diagnostic value of optic nerve sheath diameter measurements by ultrasonography in elevated intracranial pressure in stroke patients. Stroke is the most common 4th cause of death around the world. Due to brain edema elevated ICP is a reason of clinical deterioration in stroke patients (%33). ONSD measurement with ultrasonography is an indirect and non invasive technique to detect (elevated intracranial pressure) EICP. The aim of this study is to investigate the diagnostic value of ONSD measurements in EICP in stroke patients. The paper involves data concerning a control group 50 individuals with study group of 105 patients diagnosed with acute stroke at the Adult Emergency Department of Hacettepe University between February 1,2015 and June 30,2015. Symptoms and physical examinations of the patients were recorded. We performed optic nerve ultrasonography (ON-US) to all patients and optic nerve sheath diameter (ONSD) measurements by US were compared with the results of study group MRI-ONSD measurements. MRI-ONSD measurements were used to diagnose EICP and the cut off for EICP was 5.0 mm in MRI-ONSD. The study group divided in two subgroups as EICP (n=47) and non-EICP (n=58) groups. Of the 155 patients studied, 81 (%52,3) were male and 74 were (%47,6) female. The means of ONSD by US; for non-EICP group for right and left eye were 4,52 mm/4,58 mm, for EICP group were 5,01 mm/5,03 mm. The means of MRI-ONSD for EICP group were 5,05 mm/5,06 mm and non EICP group were 4,56 mm/4,61 mm. Greater than 5,0 mm ONSD by US predicted EICP with sensitivity %95,7; specificity %100, general truth value %91,4 and kappa %82,8. The means of ONSD by US were significantly correlated with MRI-ONSD measurements. Symptoms such as headache, confusion and vomiting were significantly higher in EICP group and one of these symptoms predicted EICP with sensitivity %95,7; specificity 87,9. The intensive care requirement was increased in EICP group rather than non-EICP group (%25,5/%6,9). Especially middle cerebellar artery (MCA) infarction associated with brain edema (%65,7) and elevated mortality rate (%14,3). 5 patients (%4,76) were exitus in intensive care unit and all the patients had MCA infarction. As a result, ONSD measurements by US is sufficient, reliable and practical in the diagnosis of acute stroke. ICP assessment with ON-US in acute stroke patients could be used to predict treatment process, prognosis and mortality.

Key Words: Stroke, elevated intracranial pressure, ultrasonography, optic nerve sheath diameter, MRI

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER – KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER	viii
TABLolar	ix
GİRİŞ ve AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	3
2.1. İnme	3
2.2. İnme Sendromları	4
2.2.1. Anterior Serebral Arter (ACA) İnfarktı	5
2.2.2. Orta (Middle) Serebral Arter (MCA) İnfarktı	5
2.2.3. Posterior Serebral Arter (PCA) İnfarktı	5
2.2.4. Vertebrobaziler İnfarkt	6
2.2.5. Baziler Arter Tıkanıklığı	6
2.2.6. Serebellar İnfarkt	6
2.3. Akut İskemik İnmeye Yaklaşım	6
2.4. İnme Hastalarında Görüntüleme	7
2.4.1. Kontrastsız Beyin Bilgisayarlı Tomografisi (BT)	8

2.4.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	8
2.4.3. Beyin Bilgisayarlı Tomografi Anjiografi (BBTA)	9
2.4.4. Beyin MR Anjiografi (MRA)	9
2.4.5. Perfüzyon Ağırlıklı BT ve MRG	10
2.4.6. Konvansiyonel Anjiografi (DSA)	10
2.5 Kafa İçi Basınç Artışı (KİBA)	11
2.6. Akut İnme İle KİBA İlişkisi	12
2.7. Acil Serviste USG Kullanımı	13
2.7.1.Çekirdek Acil Ultrason Uygulaması İçin Kanıtlar	16
2.8. Oküler USG	19
2.8.1. Optik Sinir Anatomisi	20
2.8.2. Optik Sinirin Sonografik İncelenmesi	21
2.9. Acil Serviste Oküler USG ile KİBA İlişkisi	22
3. HASTALAR VE YÖNTEM	25
4. BULGULAR	28
4.1. Demografik Özellikler	29
4.2. Kafa İçi Basınç Artışı Bulgularının Değerlendirilmesi	31
4.3. Kafa İçi Basınç Artışı ile Lezyon Bölgesi Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi	33
4.4. USG ile OSKÇ Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	35
4.5. Sonografik ve MRG ile Hesaplanan OSKÇ Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	35

4.6. USG-OSKÇ ile MRG-OSKÇ ölçümlerinin tutarlılığı	36
4.7. Hastaların Tedavi Süreç Sonuçlarının Değerlendirilmesi	37
4.8. KİBA Varlığına Göre Gruplar Arası Tedavi Süreç ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi	37
4.9. Tedavi Süreçlerinin Sonografik ve MRG ile Yapılan OSKÇ Ölçümlerine Göre Değerlendirilmesi	39
5.TARTIŞMA	40
6.SONUÇLAR	46
KAYNAKLAR	47
EKLER	

SİMGELER ve KISALTMALAR

- AAA : abdominal aort anevrizması
- ACA : anterior cerebral artery
- ACEP : American Collage of Emergency Physicians
- AHA : American Heart Assosiciation
- ASA : American Stroke Assosiciation
- BBTA : beyin bilgisayarlı tomografi anjiografi
- BT : bilgisayarlı tomografi
- BOS : beyin omurilik sıvısı
- DAG : difüzyon ağırlıklı görüntüleme
- DSA : Dijital subtraksiyon anjiografi
- DSÖ : Dünya Sağlık Örgütü
- DVT : derin ven trombozu
- EEG : elektroensefalografi
- FAST : Focused Assesment with Sonography on Trauma
- ICA : internal carotid artery
- EICP : elevated intracranial pressure
- KDH : küçük damar hastalığı
- KİBA : kafa içi basınç artışı
- MCA : middle cerebral artery
- MRA : manyetik rezonans anjiografi
- MRG : manyetik rezonans görüntüleme
- NPV : negatif preediktif value (negatif olabilirlik değeri)
- ONSD : optic nerve sheath diameter
- ON-US : optic nerve ultrasonography
- OSKÇ : optik sinir kılıf çapı
- PCA : posterior cerebral artery
- PPV : pozitif prediktif value (pozitif olabilirlik değeri)
- SPB : serebral perfüzyon basıncı
- TİA : transient (geçici) iskemik atak
- USG/US : ultrasonografi

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Klinik USG'nin Fryback Pearl hiyerarşik modeline göre etkinlik değerlendirilmesi	14
Şekil 2.2 Retinal dekolman USG görüntüsü	20
Şekil 2.3 Normal oküler yapı; lens, yıldızla işaretli. Optik sinir kılıfının çap ölçümü	20
Şekil 2.4 Optik sinir kompleksinin şematik görünümü	21
Şekil 2.5. Optik sinir USG görüntüsü	22
Şekil 2.6. BT görüntüsünden OSKÇ ölçümü	22
Şekil 4.1. Çalışmaya dahil edilen hasta sayısı diyagramı	28
Şekil 4.2. Cinsiyet dağılımı	29
Şekil 4.3. Grupların yüzdeler payları	30
Şekil 4.4. Çalışma gruplarında cinsiyet dağılımı	31
Şekil 4.5. KİBA artışı olan ve KİBA olmayan hasta gruplarında bulguların dağılımı	32
Şekil 4.6. Lezyon alanlarının gruplar arasında dağılımı	34
Şekil 4.7. Hastaların tedavi - yatış oranlarının dağılımı	37
Şekil 4.8. Hastaların tedavi - yatış oranlarının gruplar içinde dağılımı	38
Şekil 4.9. Tedavi-yatış süreçlerinin gruplara göre dağılımı	38

TABLolar

Tablo	Sayfa
Tablo 2.1. Acil serviste inme hastasında hedefler	7
Tablo 2.2. Kafa içi basınç ölçümünde kullanılan metotlar	11
Tablo 2.3. Acil USG uygulamalarının Fryback Pearl hiyerarşik modeline göre etkinlik değerlendirilmesinin sınıflanması	15
Tablo 4.1. Yaş ortalamaları ve yüzde dağılımları	30
Tablo 4.2. KİBA bulgularının çalışma grupları arası dağılımı	32
Tablo 4.3. Lezyonların gruplara göre dağılımı	34
Tablo 4.4. OSKÇ değerlerinin karşılaştırması	35
Tablo 4.5. USG ile MRG-OSKÇ ölçümlerinin karşılaştırılması	36
Tablo 4.6. KİBA bulguları ile MRG-OSKÇ ölçümlerinin KİBA tanısı açısından karşılaştırılması	37
Tablo 4.7. OSKÇ ölçümlerinin tedavi süreçlerine göre ortalama değerleri	39

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Tüm erişkin dönem nörolojik hastalıkları içinde en sık görülen ve en önemlisi akut iskemik inmedir [1]. Genel olarak ani gelişen fokal nörolojik araz olarak kendini gösterir. Çoğunlukla damarsal yapıların darlığı veya tıkanıklığına bağlı olarak ortaya çıkan bu durum, etkilenen damarın beslediği bölgenin büyüklüğüne göre farklı şekillerde nörolojik bulgular verir.

Dünya genelinde akut iskemik inmelerin mortalite oranı %5-10 arasında seyrederken Türkiye’de bu oran %24’lere kadar yükselmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)’nün verilerine göre yılda 15 milyon kişi akut inme kliniği ile acil servislere başvurmaktadır [2]. Bu bağlamda akut inme mortalite ve morbidite açısından güncel ve ciddi bir sağlık problemidir.

Akut iskemik inme alanı; geri döndürülebilir penumbra bölgesi ile merkezde bulunan infarkt alanı olarak iki bölgeye ayrılır. İnfarkt alanındaki nekrotik doku erken dönemde hızlıca şişer. Bu durum artmış hücre içi sıvı içeriğine bağlı gelişen sitotoksik ödem olarak adlandırılır. Sitotoksik ödeme bağlı olarak kafa içi basıncın arttığı gösterilmiştir.

Kafa içi basınç artışı (KİBA) genellikle kafa travması, intrakraniyal tümörler, kanamalar, hidrosefali ve serebral ödeme bağlı olarak gelişir. İnatçı kafa içi basınç yüksekliği ya bası ve herniyasyon mekanizması ile ya da serebral perfüzyon basıncının (SPB) azalmasına bağlı olarak; ciddi nörolojik hasar veya ölüme neden olabilir. KİBA erken dönemde tanı konulup tedavi edilmesi gereken bir sağlık problemidir.

KİBA klinik olarak bulantı, kusma, çift görme, baş ağrısı, bilinç bulanıklığı, letarji ve nöbet gibi bulgularla kendini gösterebilir. Bu bulgular dışında KİBA girişimsel veya girişimsel olmayan yöntemlerle ölçülebilir. Girişimsel yöntemler içinde; direkt beyin boşluklarına yerleştirilen kataterler yardımı ile ölçüm teknikleri bulunmaktadır. Girişimsel olmayan yöntemler arasında ise bilgisayarlı tomografi (BT), elektroensefalografi (EEG), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve ultrasonografik yolla yapılan indirekt bulgusal değerlendirmeler yer alır [3].

Optik sinir santral sinir sisteminin bir parçası olup beyin omurilik sıvısı (BOS) ile çevrilidir. KİBA ile subaraknoid boşluk ve özellikle retrobulber segment aynı basınçtan etkilenir. Dolayısıyla optik sinir kılıf çapı (OSKÇ) ölçümü ile indirekt

olarak KİBA ölçülebilir. Optik sinir, oküler ultrasonografi (USG) ile değerlendirilebilir.

Oküler USG, American Collage of Emergency Physicians (ACEP) tarafından yayınlanan acil serviste ultrasonografi kullanımını ile ilgili kılavuzda çekirdek eğitim grubunda tanımlanmıştır.

Akut iskemik inme olgularında sitotoksik ödeme bağlı KİBA rutinde uygulanan bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi görüntüleme yöntemleri ile tespit edilebilmektedir. Bunun yanında oküler USG aracılığıyla yapılan OSKÇ ölçümü; diğer tekniklere göre kolay ulaşılabilir, ucuz, komplikasyon riski düşük ve etkinliği gösterilmiş bir yöntemdir.

Bu çalışmada, acil servise akut inme kliniği ile başvuran hastalarda erken dönemde KİBA tanısında oküler ultrasonografi ile OSKÇ ölçümünün geçerliliğini ve bu tekniğin diğer görüntüleme yöntemleri ile korelasyonunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. İnme

Tüm erişkin dönem nörolojik hastalıkları arasında en sık görülen ve en önemlisi inmedir. Akut inme, damarsal hasara bağlı serebral kan akımının bozulması sonucu beynin spesifik bir bölgesinde meydana gelen nörolojik bozukluktur. Bulgular ani veya yavaşça gelişebileceği gibi geçici ya da kalıcı olabilir [1].

Akut inme vakaları; 2013 yılı itibari ile Amerika'daki 4. en sık ölüm sebebidir. İnme nedeniyle bir yıl içinde 800.000 acil servis başvurusu olmakta ve hastane içi mortalitesi %5 ile %10 arasında değişmektedir [4]. Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) verilerine göre yılda 15 milyon insan acil servislere inme kliniği ile başvurmakta ve bunların 5 milyon kadarı ölümlü, 5 milyon kadarı ise ciddi işlevsel bozuklukla sonuçlanmaktadır [2]. Türkiye'de yapılan çok merkezli inme çalışmasında her yıl ortalama 125.000 yeni inme vakasının acil servislere başvurduğu ve bunların %24 kadarının ölümlü sonuçlandığı saptanmıştır [5].

Akut inme vakalarının %80'i beyin damarların tıkanıklığına bağlı iskemik inmeler olup, %20'lik kısmı ise damarların beyin parankimi içinde rüptüre olması sonucu gelişen hemorajik inmelerdir [1]. Ortaya çıkan nörolojik durum bir veya daha fazla kan damarının beslediği beyin dokusunu ilgilendirebilir. Her damarın beslediği beyin bölgesine karşılık gelen inme sendromları tanımlanmıştır. İnmeye bağlı bulgular değerlendirilerek beynin hangi damarında patoloji olduğu tahmin edilebilir.

İskemik inme altta yatan damar tıkanıklığı sebeplerine göre sınıflandırılır; (i) büyük serebral veya ekstra serebral kan damarlarındaki ateroskleroz zemininde gelişen trombus, (ii) serebral emboli, (iii) beyin parankiminde yerleşmiş küçük kan damarlarının tıkanıklığıdır. Ayrıca arter diseksiyonu, vaskülitlere bağlı inflamasyon, serebral ven veya dural sinüs trombozları, vazospazm, yağ, tümör, kolesterol gibi embolik materyaller ve hiperkoagülabilitateye bağlı in situ tromboz diğer nedenler arasında bulunur [6].

Serebrovasküler hastalığa bağlı ani gelişen nörolojik arazın klinik ve görüntüleme sekeli bırakmadan düzelmesi ile oluşan duruma ise geçici (transient) iskemik atak (TİA) adı verilir. Ateroskleroz veya trombus formasyonunun

ülserasyonu ile ortaya çıkan geçici damar tıkanıklığıdır. Tek bir geçici atak, özellikle 1 saatten uzun süren durum, farklı paternlerde birden çok atak embolizmi düşündürürken; benzer klinik paternde kısa süreli tekrarlayan ataklar (2-10 dakika) büyük damarlardaki trombüs veya ateroskleroza bağlı TIA olarak düşünülmelidir.

TIA gelecekteki potansiyel vasküler olayın habercisidir. Çeşitli çalışmalarda TIA sonrası 90 günlük inme riski genel olarak >9.5 [7, 8] olarak bulunmuş ve bu vakaların %50'sinde tekrarlayan olayların hastaların acile gelişlerinden sonraki ilk iki hafta içinde meydana geldiği saptanmıştır [9].

Serebral infarkt iki patofizyolojik temele dayanır. Bunlardan ilki damarsal tıkanıklığa bağlı oksijen ve glukoz desteğinin ortadan kalkmasıdır. İkincisi ise hücre metabolizma bozukluğuna bağlı enerji üreten sistemin çöküşünü takiben hücre yapısı ve bunların membranlarının nekrozla seyreden yıkımıdır. Nöronal ölüme yol açan hücre süreçlerinin hepsi geri döndürülemez değildir. Hücre ölümünde yer alan yolakların engellenmesi ve kan akımının yeniden sağlanarak hücre içine kalsiyum girişi önlenerek erken ve uygun tedavi ile bu süreçler tersine çevrilebilir [6].

İskemik inme alanı; penumbra adı verilen kurtarılabılır bölge ve merkezde bulunan nekrozla sonuçlanan infarkt alanı olmak üzere iki bölgeden oluşur. Penumbra dokusu halen perfüzyonu sağlanabilen canlı ancak risk altındaki nöronları içerir. Penumbra bölgesi infarkt sınırlarında bulunur. Penumbra bölgesindeki nöronlar belli süre içinde kan akımının sağlanması ile kurtarılabılır. Merkez bölge ise geri dönüşsüz zarar görmüş nekrotik doku içerir. Bu doku erken dönemde hızlıca şişer. Bu durum aşırı hücre içi sıvı içeriğine bağlı olarak gelişen sitotoksik ödemdir. Anoksi, serebral dokuda nekroz ve şişmeye sebep olur [6].

2.2. İnme Sendromları

Etkilenen damarın beslediği bölgeye ve yaygınlığa bağlı olarak inmede geniş klinik yelpaze görülür. En ciddi klinik tablo hemiplejik ve komatöz tablodur. En hafif form olan geçici nörolojik bozukluk yaratan durumlarda (TIA) veya asemptomatik hastada dahi medikal destek alınmalıdır. Çoğu embolik inmeler ani

gelişir ve en üst etki seviyesine başlangıç anında ulaşmış olur. Trombotik inme dakikalar, saatler nadiren günler içinde ortaya çıkar.

İnmenin bir diğer özelliği fokal bulgulardır. Nörolojik araz infarkt bölgesinin ve boyutunun tahmin edilmesinde yardımcıdır. İskemik inme sendromları tutulan damarsal yapılara göre sınıflandırılır.

2.2.1. Anterior Serebral Arter (ACA) İnfarktı

Anterior serebral arter patolojileri nadiren görülür [10]. Ancak tek taraflı patolojisinde yüz ve elin korunduğu, alt ekstremitede ise karşı tarafın duyuşal ve motor semptomların olduğu bir tablo oluşur. Bununla beraber sol taraftaki lezyon tipik olarak akinetik mutizme ve transkortikal afaziye, sağ taraftaki lezyonlar ise konfüzyon, motor yarı lakayt ve umursamaz duruma neden olabilir [11].

2.2.2. Orta (Middle) Serebral Arter (MCA) İnfarktı

Orta serebral arter (MCA), inmede en sık etkilenen damardır. Bulgular lezyonun yerine ve beynin dominant hemisferinin hangisinin olduğuna bağılı olarak değışkenlik gösterebilir. MCA lezyonlarında hemisferin karşı tarafında hemiparezi, fasiyal pleji ve duyuşal kayıp gözlenir. Dominant hemisfer etkilendiğinde genellikle afazi görülür. Dominant olmayan hemisfer etkilendiğinde ise dikkat azalması, ihmal, iki nokta uyarısına karşı yanıt azalması, afazi olmaksızın dizartri ve karşı tarafta apraksi (iki boyutlu veya üç boyutlu figür komplekslerini çizmede zorluk) gelişebilir. İnfarkt tarafından bağımsız olarak homonim hemianopsi ve infarkt tarafına doğru göz deviyasyonu görülebilir [11].

2.2.3. Posterior Serebral Arter (PCA) İnfarktı

Posterior serebral arter infarktlı hastalarda klasik olarak görme alanı kayıpları gelişir. En sık başvuru şikayeti baş ağrısıdır [12]. Motor fonksiyon kaybı tipik olarak çok az etkilenmiştir, bundan dolayı bazı hastalar inme geçirdiklerinin farkına varamazlar.

2.2.4. Vertebrobaziler İnfarkt

Vertebrobaziler infarktlı hastalar farklı bulgu ve semptomlarla başvururlar. En sık vertigo, baş ağrısı, kusma, görme bozuklukları, okülomotor paralizî, ataksi, duyuusal bozukluklar, ekstremitte güçsüzlüğü ve orofarengeal disfonksiyon görülür [13]. Posterior sistem tutulumuna bağılı inmelerin ana bulgusu çapraz nörolojik defisitlerdir (ipsilateral kraniyal sinir defisitleri ile birlikte kontralateral motor güçsüzlük vb) [11].

2.2.5. Baziler Arter Tıkanıklığı

Baziler arter tıkanıklığı ciddi dört ekstremitte plejisine, komaya ve içe kilitlenme sendromuna neden olur. Baziler arter oklüzyonlarında ölüm riski ve kötü sonuç ihtimali yüksektir [13].

2.2.6. Serebellar İnfarkt

Serebellar infarktlı hastalar sıklıkla vertigo, yürüyüşte bozulma, ekstremitte ataksisi, baş ağrısı, dizartri, kusma, bulantı, ve kraniyal sinir anormallikleri ile başvururlar [14]. Mental durum uyanıklıktan komaya kadar değışkenlik gösterir. BT’de posterior fossa kemik artefaktı görüntülemeyi maskeleyebileceğı için tanı için acil MRG veya manyetik rezonans anjiyografi (MRA) incelemesi yapılmalıdır. Serebellar infarktta klinik görünüm ve gidişatı tahmin etmek zordur, bu yüzden hekim serebellar ödem sebebiyle gelişen beyin sapı basısına bağılı meydana gelen hızlı klinik kötüleşme açısından uyanık olmalıdır. Klinik durumu değıştiren en önemli problem obstrüktif hidrosefalidir [15]. Artmış intrakraniyal basıncın tedavisi ve acil cerrahi dekompresyon hayat kurtarıcı olabilir.

2.3. Akut İskemik İnmeye Yaklaşım

Akut iskemik inme tedavisinin dar terapötik penceresi sebebiyle acil servis başvurusunda zamanında değılendirme ve tanı koyma büyük önem taşımaktadır. Acil servislerde akut inme hastalarının yönetiminde verimli süreç ve yollar oluşturmalıdırlar. Bunlar tanımlama, tedavi etme, uygun merkeze yönlendirme ve inme uzmanına ulaşılabilirliği kapsamaktadır [16].

Nörolojik Bozukluklar ve İnme Ulusal Sağlık Enstitüleri (NINDS) tarafından oluşturulan konsensusta acil servise başvuran inme hastalarının değerlendirilmesinde zaman dilimleri hedefleri belirlenmiştir. Aynı sempozyumda inmede hayatta kalma zinciri adı altında inme hastalarının acil serviste tanımlanması, değerlendirilmesi ve tedavisi için bir şablon oluşturulmuştur (Tablo 1). Bu şablon ve zamanlama kullanılarak inme hastalarının acil servis bakımlarında en uygun yaklaşım sağlanmış olur [16].

Acil servis başvurularında şüpheli akut inme vakası, miyokardiyal enfarktüs ve ciddi yaralanma ile aynı triyaj seviyesindedir. Bu bağlamda akut inme sık karşılaşılan ve erken müdahale gerektiren önemli bir durumdur.

İşlem	Zaman
Kapı doktor süresi	≤10 dakika
Kapı inme ekibi süresi	≤15 dakika
Kapı BT süresi	≤25 dakika
Kapı BT yorumu alınması süresi	≤45 dakika
Kapı ilaç süresi (≥%80 komplyans)	≤60 dakika
Kapı inme servisine kabul süresi	≤3 saat

BT: Bilgisayarlı tomografi

Tablo 2.1. Acil serviste inme hastasında hedefler [16]

2.4. İnme Hastalarında Görüntüleme

Diğer önemli tanıları dışlayabilmek için acil servise başvuran şüpheli iskemik inmeli hastalara birçok test uygulanmaktadır. Potansiyel iskemik inmeli hastalarda erken tanı ve tedavi açısından beyin görüntülemesi ve hızlı yorumlama çok önemlidir. Akut inmeli hastalarda ilk değerlendirmede yeni stratejiler giderek daha önemli rol almaktadır. Beyin görüntüleme bulguları tutulan bölgenin büyüklüğünü, konumunu ve infarktüsün vasküler dağılımını, kanama varlığını, iskemik inme şiddetini ve / veya büyük damar tıkanıklığı varlığını içerir. Ayrıca ani ve uzun süreli tedavi kararlarını yönlendirir. İskemik hasarın geri döndürülebilirlik derecesi, kafa içi damar durumu (tıkanıklığın boyutu ve bölgesi) ve serebral hemodinamik durum

hakkında bilgi modern görüntüleme çalışmaları ile elde edilebilir. Son yıllarda gelişen görüntüleme yöntemleri ile normal, iskemik ve infarkt dokusu ayırımı yapılabilir durumdadır. Bu sayede inmenin akut dönemindeki kurtarılabılır beyin dokusu belirlenebilir. Modern inme yaklaşımında kurtarılabılır dokunun tespiti ve tedavisi önemli yer alır.

2.4.1. Kontrastsız Beyin Bilgisayarlı Tomografisi (BT)

Kontrastsız beyin BT parankimal kanamayı kesin olarak dışlar ve yaygın hipoatenüasyon gibi intravenöz (iv) doku plazminojen aktivatörü (rTPA) için dışlama kriterlerini değerlendirmeyi sağlar. Bu yöntem hafif parankimal hasarı 3 saat içinde gösterebilir [17]. Ancak özellikle posterior fossada, akut ve küçük kortikal veya subkortikal infarktları tespit etmede nispeten duyarsızdır. Tüm bu sınırlamalara rağmen hızlı kullanım, kolay yorumlanma ve hızlı ulaşılabilirliği sebebiyle akut iskemik inme görüntülemesinde en sık kullanılan yöntemdir.

İntravenöz rTPA tedavisinin kullanılmasıyla tedavi yöntemini etkileyebilecek iskemik beyin hasarının erken bulguları (erken infarkt işareti) veya arteriyel oklüzyon (hiperdens damar işareti) gibi durumlar kontrastsız beyin BT kullanımının yaygınlaşmasına sebep olmuştur. Bu görüntüleme yönteminde gri beyaz cevher değişkenliğinin kaybolması, semptomların ortaya çıkmasını takiben ilk birkaç saatte serebral iskemik bulgusu olarak ortaya çıkar. Diğer bir bulgu ise girusların şişmesine bağlı olarak ortaya çıkan sulkusların silinmesidir. İskeminin şiddetine göre bu bulgular daha hızlı ortaya çıkar. İnfarkt bulgularının tespit edilmesinde değerlendirici kabiliyeti değişken olup ilk 3 saat içinde vakaların ancak %67 kadarında bulgu verir. Vakaların tespiti infarkt alanının boyutu, iskeminin derecesi ve semptomların ortaya çıkışı ile görüntüleme arasında geçen zamana göre değişkenlik gösterir [18, 19].

2.4.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Standart MRG sekansları (T1 ağırlıklı, T2 ağırlıklı, FLAIR) akut iskemik değişikliklere nispeten duyarsızdır. Semptomlar oluşuktan sonra dakikalar içinde difüzyon ağırlıklı görüntüleme (DAG) enfarktüs alanının görüntülemesinde yüksek sensitivite (%88-%100) ve spesifiteye (%95-%100) sahiptir [20, 21]. Akut infarkt tanısında diğer görüntüleme yöntemlerinden üstündür. DAG lezyonun bölgesi, büyüklüğü ve yaşı ile ilgili bilgi verir. Kontrastsız beyin BT ve standart MRG

sekansları ile görülemeyecek küçük kortikal, derin subkortikal veya beyin sapı ve serebellum lezyonları DAG ile tespit edilebilir. İnme mekanizmasının açıklanmasını sağlayacak subklinik iskemik uydu lezyonları gösterebilir.

Erken dönemde iskemi ile görünür difüzyon kısıtlılıkları iki gruba ayrılır. Daha ciddi difüzyon kısıtlılığı oluşturan geri dönüşümsüz infarkt alanı ile daha az difüzyon kısıtlılığı oluşturan kurtarılabılır penumbra alanı görülebilir

İNme semptomları ile başvuran hiperakut intraparakimal kanamalı hastalarda ilk 6 saatte MRG ile gradıyan eko sekansları kullanılarak tanı konulması kontrastsız beyin BT kadar başarılı sonuçlar verir. Ayrıca bu sekanslar ile sessiz mikro kanamalar da değerlendirilebilir. Bu bağlamda MRG fibrinolitik tedavi planlanan hastalarda ilk görüntüleme yöntemi olabilir.

MRG'nin parankimal görüntüleme açısından BT'ye göre avantajları akut, küçük kortikal, küçük derin, arka fossa infarktlarının ayırt edilmesinde kronik – akut infarkt ayırımında ve inme mekanizmasına ışık tutacak iskemik uydu lezyonlarının tespitinde etkinliği, radyasyon maruziyetini ortadan kaldırması ve daha iyi çözünürlük sağlamasıdır. MRG'nin sınırlayıcıları arasında ise maliyeti, tetkik süresinin uzunluğu, hareket artefaktlarına bağlı görüntü kalitesinde düşme ve klostrofobi, kalp pili, metal implantlar gibi kontraendikasyonlar bulunur.

2.4.3. Beyin Bilgisayarlı Tomografi Anjiografi (BBTA)

Spiral BBTA intra ve ekstrakraniyal damar yapılarında meydana gelen akut, subakut veya kronik inme olgularının noninvaziv ve hızlı şekilde değerlendirilmesine olanak sağlar. Büyük damarların intrakraniyal darlık veya tıkanıklığını değerlendirmede yüksek doğruluğa sahiptir. İntrakraniyal damar tıkanıklıklarının tespitinde BBTA'nın sensitivite ve spesifitesi %92 ile %100 arasında olup pozitif prediktif değeri ise %91 ile %100 arasındadır [22, 23]. DAG ile BBTA karşılaştırıldığında ise benzer sensitivite ve spesifiteye sahip oldukları görülmüştür.

2.4.4. Beyin MR Anjiografi (MRA)

Akut iskemik inmeli hastalarda tedaviye karar verme döneminde standart MRG ile birlikte MRA görüntüleme yapılır. BBTA ile karşılaştırıldığında MRA'nın sensitivitesi darlıklarda %60 ile %85, tıkanıklıklarda ise %80 ile %90

arasındadır [23, 24] Akut proksimal damar tıkanıklıklarını göstermede başarılı olmasına karşın uç dalların tıkanıklıklarının gösterilmesinde etkinliği azdır.

2.4.5. Perfüzyon Ağırlıklı BT ve MRG

Gelişen görüntüleme teknikleri ile erken dönemde etkilenen bölgenin büyüklüğünün ve ciddiyetinin değerlendirilmesi büyük önem kazanmıştır. Potansiyel olarak kurtarılabilecek alan olan penumbra bölgesi reperfüzyon ve nöroprotektif stratejiler için ideal hedeftir. Ancak bu durum sadece seçilmiş hastalarda sağlanabilir. Buna rağmen görüntüleme yöntemleri aracılığı ile bilgi edinme ihtiyacındaki artış ve bu bilgilere ulaşma süresi eş zamanlı olarak artmaktadır. Görüntü sekanslarına ulaşabilmek adına geçen süre hiçbir zaman ilk 4,5 saat içinde uygulanması gereken iv rTPA tedavisinde ertelemeye yol açmamalıdır [25-27].

Beyin perfüzyon görüntülemesi serebral kan akımı, serebral kan hacmi ve transit zamanı gibi bölgesel beyin hemodinami parametreleri hakkında bilgi sağlar. Perfüzyon görüntüleme ile ciddi ve geri dönüşümsüz infarkta uğramış alanlar gösterilir.

2.4.6. Konvansiyonel Anjiografi (DSA)

DSA (digital subtraction angiography) birçok serebrovasküler hastalığın ve lezyonun tanı konulmasında altın standarttır. Diğer girişimsel olmayan tekniklerle karşılaştırıldığında benzer duyarlılık ve özgüllüğe sahiptir. Ancak DSA tanı ile eş zamanlı olarak tedavi imkanı da vermektedir.

DSA inmeden ölüme kadar birçok komplikasyona sebep olabilecek girişimsel bir testtir. Ancak son 20 yılda gelişen yöntemlerle daha kolay ve güvenilir hale gelmiştir. Yapılan en büyük kapsamlı çalışmalarda DSA'ya bağlı gelişen inme veya ölüm oranı <1'dir [27-29]. Etkin ve tedavi edici üstünlüğü olmasına karşın uygulama süresi sebebiyle acil serviste ilk öncelikle uygulanması gereken tetkik değildir. BBTA ve MRA ilk başvuru sırasında kısa sürede yapıp katater anjiografi ihtiyacını ortadan kaldırabilir.

2.5 Kafa İçi Basınç Artışı (KİBA)

Akut inme hastasının monitörizasyonları içinde en eski metotlardan biri de kafa içi basıncın takip edilmesidir. Kafa içi basıncının ölçülebilmesi ile beyin dokusunun kanlanması hakkında indirekt bilgi edinilebilir. Ortalama arteriyel basınç ile kafa içi basınç arasındaki farkın tespit edilmesi ile serebral perfüzyon basıncı (SPB) hesaplanabilir. KİBA tespitinin yapılamadığı durumlarda SPB korunamayabilir. Sonuç olarak fokal veya global iskemi oluşabilir.

Monroe-Kellie hipotezine göre beyin, kan ve beyin omurilik sıvısı (BOS) arasındaki denge kafa içi basıncını belirlemektedir [30].

Kafa içi düzenleyici mekanizma işlevi ortadan kalkarsa kafa içi hacim artışına bağlı kafa içi basınç yükselecek ve bunu takiben SPB düşecektir. Direkt yollarla kafa içi basınç ölçümü OAB'ında hesaplanması ile SPB'nin yeterliliğini ortaya koyabilmektedir.

KİBA genellikle kafa travması, intrakraniyal tümörler, kanamalar, hidrosefali ve serebral ödeme bağlı olarak gelişir. İnatçı KİBA ya bası ve herniyasyon mekanizması ile ya da SPB azalmasına bağlı olarak ciddi nörolojik hasar veya ölüme neden olabilir. Dolayısıyla KİBA erken dönemde tanı konulup tedavi edilmesi gereken bir klinik tablodur.

KİBA klinikte kişilik değişiklikleri, bilinç bozukluğu, letarji, baş ağrısı, bulantı, kusma, nöbet ve çift görme gibi semptom ve bulgular verebilir.

Normal kafa içi basınç değeri <20 mmHg'dır [31, 32]. Kafa içi basıncının ölçülmesinde kullanılan girişimsel ve girişimsel olmayan teknikler Tablo 2'de gösterilmiştir.

İnvazif	İnvazif olmayan
Eksternal ventriküler dren	EEG monitörizasyon
Parankim içi KİB kataterleri	Transkraniyal doppler monitörizasyon
Subdural katater	Jüguler venöz oksijen saturasyonu
Subaraknoid katater	Oküler USG
	Near-infrared spektroskopisi

Tablo 2.2 Kafa içi basınç ölçümünde kullanılan metotlar

2.6. Akut İnme İle KİBA İlişkisi

İlk inme değerlendirilmesinden sonra klinik bozulma gelişimi hastaların %25'inde görülür. Bunun sebepleri arasında inmenin progresyonu (%33), beyin ödemi (%33), hemoraji (%10) ve tekrarlayan iskemik atak (%11) bulunur [16].

İnfarkta uğramış dokuda oluşan ödeme bağlı klinik bozulma oluşabilir. İnme konumu, infarkt hacmi, hastanın yaşı ve önceden var olan atrofi derecesine bağlı olarak ödem sessiz, klinik bulgu oluşturmeyen tablodan ölüme kadar olan sonuçlara sebep olabilir. Her ne kadar sitotoksik ödem ilk 3-4 günde ortaya çıksa da malign ödem olarak adlandırılan ilk 24 saat içinde nekrotik dokunun reperfüzyonuna bağlı ödem oluşabilir [33]. Özellikle yaygın inme veya posterior fossa enfarktüslerinde hayatı tehdit edici ödem gelişebilmektedir [16].

Kafa içi basıncının artmasındaki temel nedenlerden bir tanesi de sitotoksik ödemdir. Hücre zarında meydana gelen fizyopatolojik ve mekanik hasar sonucu ortaya çıkar. Başlıca nedeni serebral iskemidir. Serebral iskemi sonucu hücre zarında transportu sağlayan Na-K ATPaz enzimi enerji azalması ya da kaybı sonucu işlev göremez. Bunun yanında eksitator amino asit reseptörlerin aktivasyonu ile hücre içine sodyum ve kalsiyum girişi artar. Sonuç olarak iskemik doku hücreleri şişmeye başlar. Reperfüzyon gerçekleşmezse geri dönüşümsüz hasar oluşur. Serebral infarktlerde oluşan ödem bu tiptedir.

Akut inme ile başvuran vakalar KİBA ile birliktelik gösterebilir. 2013 yılında American Heart Assosiation (AHA) ve American Stroke Assosiation (ASA) tarafından yayınlanan Akut İskemik İnmeli Hastaların Erken Dönemde Yönetimi Kılavuzu'nda akut inmeyi; genellikle infarkt gelişmiş dokunun ödemlenmesine bağlı gecikmiş klinik bozulmanın takip ettiği belirtilmiştir. Özellikle yaygın veya posterior fossayı ilgilendiren inme vakalarında hayatı tehdit edici serebral ödemin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi gerektiği anlatılmaktadır. Yine aynı kılavuzda, geniş alanı etkileyen inme olgularında beyin ödemi ve KİBA bağlı komplikasyon riski yüksek olduğu ve erken dönemde hastanın ödem riskini azaltmak için gerekli önlemlerin alınması gerektiği Sınıf 1A öneri olarak sunulmaktadır. Ayrıca yaygın inme sonrası gelişen KİBA önlenmesi için dekompresyon cerrahisinin uygulanmasının etkili ve hayat kurtarıcı bir teknik olduğu Sınıf 1B öneri olarak sunulmaktadır.

Proksimal büyük damar tıkanıklıklarına bağlı (ICA, proksimal MCA) hemisferik infarktüslerde slyvian fissürün üzerinde ve altında yaygın infarktüs alanı görülür. Klinik bozulma hızlı olarak gelişir. Bunu takiben üst beyin sapı fonksiyonlarında bozulma oluşur. Bilinç durumundaki hızlı bozulma etkin medikal tedaviye rağmen %50-70 mortalite ile sonuçlanır. 2007 yılında yayınlanan ve üç randomize kontrollü çalışmanın birleşiminden oluşan bir çalışmada 18-60 yaş arası ciddi inme kliniği ile acil servise başvuran hastalara ilk 48 saatte uygulanan cerrahi dekompresyon tedavisinin mortalite oranlarını %78'den %29'a düşürdüğü gösterilmiştir [34]. Son 10 yıl içinde yapılan randomize kontrollü çalışmalarda KİBA ile seyreden inme vakalarında erken dekompresyon cerrahisinin bir yıllık süreçte iyi klinik sonuç oranını medikal tedaviye göre 2 ile 3 kat arttığı görülmüştür [35].

Tüm bu bulgular göz önünde bulundurularak akut inme tanılı hastalarda KİBA'nın erken dönemde doğru ve hızlı bir şekilde değerlendirilmesi mortalite ve morbidite üzerinde iyi yönde etkin sonuçlar oluşturabilir. Mortalitenin büyük oranlarda düşürülebilme imkanı olan KİBA tedavisinde, erken dönemde tanı koymak çok önemlidir. Dolayısıyla akut inmeli hastaların prognozunun düzeltilmesinde erken dönemde KİBA değerlendirilmesinin yapılması önerilmektedir.

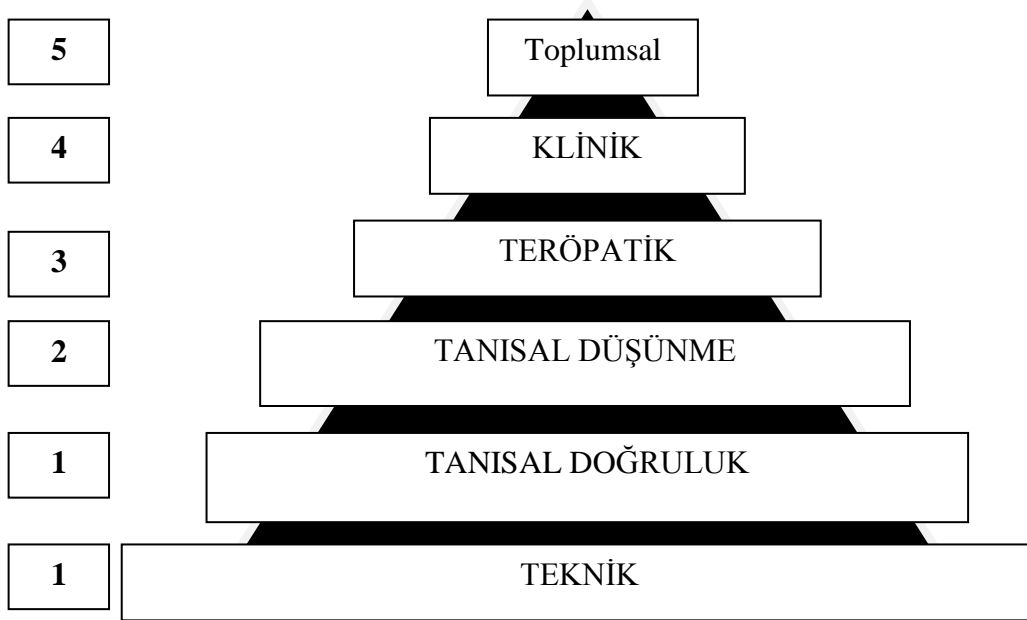
2.7. Acil Serviste USG Kullanımı

Acil USG'nin klinik kullanım alanı ilk uygulama alanına göre büyük gelişme göstermiştir. Odaklı acil USG; akut hayatı tehdit eden durumlar, girişimsel işlemlerde rehberlik ve acil durumların tedavisi ile dünya çapında hasta bakımını geliştirmede kullanılmaktadır.

Acil USG; acil tıbbi durumlar ve tanıların değerlendirilmesinde, akut hastalık ile kritik hastalık ya da hasarın resüsitasyonunda, yüksek riskli ya da zor işlemlere rehberlikte, bazı patolojik durumları izlemede kullanılmaktadır. Fizik muayenenin tamamlayıcısı olarak düşünülse de USG acil servise başvuran hastaların bakımıyla ilgili anatomik, fonksiyonel ve fizyolojik bilgi sağlayan ayrı bir yöntem olarak düşünülmelidir. Bir muayene gibi uygulanabilir, klinik ihtiyaç ya da kötüleşmeye göre tekrarlanabilir veya fizyolojik ya da patolojik değişikliklerin izleminde

kullanılabilir. American Collage of Emergency Physicians (ACEP) derneğinin acil serviste ultrasonografi kullanımına yönelik bir kılavuzu mevcuttur.

Güncel sağlık sistemi maliyet etkinliği ve yararlılığı sağlamak üzerine kurulmuştur. Bu bağlamda acil serviste yapılan USG görüntüleme yöntemleri ile gereksiz prosedürlere bağlı oluşan insan ve maliyet zararlarını asgariye indirmek, daha etkin tedavi yöntemleri ve sonuçları elde etmek hedeflenmiştir. Diğer tanısal testler ile acil serviste yapılan USG sonuçlarının karşılaştırılması ile elde edilen sonuçlar sonrası Fryback Pearl hiyerarşik modeline benzer bir şekilde acil ultrason etkinliğinin değerlendirildiği tablo (Şekil 2.1) ortaya çıkmaktadır [36, 37].



Şekil 2.1. Klinik USG'nin Fryback Pearl hiyerarşik modeline göre etkinlik değerlendirilmesi

Değerlendirmenin ilk 2 kademesinde tanısal ve teknik etkinlik vardır. Bu seviyeler için acil serviste yapılan birincil USG uygulamaları ile ilgili etkinlik 1990'lı yıllardan itibaren literatürde ele alınmıştır.

Son literatür değerlendirmelerine göre, var olan veya yeni başlanan klinik sonografi uygulamalarının değerlendirme düzeyleri en yüksek skorlarına göre Tablo 2.3'te gösterilmiştir [38].

Var Olan Uygulamalar	Yeni Uygulamalar
Abdominal aort anevrizması 3	Derin ven trombozu 2
Kardiyak 4	Torasik 2
USG eşliğinde santral kateter 4	Kas iskelet 1
FAST 4	Oküler 1
Gebelik 3	Prosedürel 1
Şok 3	

Tablo 2.3 Acil USG uygulamalarının Fryback Pearl hiyerarşik modeline göre etkinlik değerlendirilmesinin sınıflanması

ACEP acil servis USG kullanımı kılavuzuna göre acil ultrasonografi aşağıda sınıflanan fonksiyonel klinik kategorilerde kullanılabilir:

1. Resüsitasyon: Doğrudan akut resüsitasyonla ilişkili kullanımı
2. Tanısal: Ultrasonografinin acil tanısal görüntüleme kapasitesinden faydalanılır.
3. Belirti ya da bulguya göre: Ultrasonografi hastanın belirti ve bulgusuna göre klinik yönlendirici olarak kullanılır (örn. nefes darlığı).
4. İşlemlerde kılavuz olarak: İşleme rehberlik etmeye yardımcı olarak kullanım
5. Tedavi ve izlemde: Tedavi ve fizyolojik izlemde kullanım

Bu fonksiyonel gruplara göre ACEP acil serviste USG kullanımı ile ilgili 11 çekirdek USG uygulamasını belirlemiştir. Çekirdek uygulama olarak dahil edilme kriterleri arasında yaygın kullanım alanı, yüksek kanıt düzeyi, birincil acil tanı ve resüsitasyondaki önemi bulunur. Son yıllarda çekirdek programın içine alınmış olan derin ven trombozu, yumuşak doku, kas iskelet, torasik ve oküler USG'lerin yararlılığı ve güvenliği kanıtlanmıştır [38].

2.7.1.Çekirdek Acil Ultrason Uygulaması İçin Kanıtlar

Travma

Künt veya penetran travma hastalarında USG kullanımı genelde batın içi serbest sıvı ya da hava toplanmasının tespitinde kullanılır. Radyologlar dışında ilk ultrason kullanımı travmada odaklı ultrasonografik değerlendirme (FAST, Focused Assesment with Sonography in Trauma) uygulamasıdır. Yayınlanmış bir prospektif çalışmada künt travma hastalarında peritoneal kanamayı tespit etmede FAST %90 duyarlı ve %99 özgüldür [39]. Son dönemde yapılmış başka bir prospektif randomize kontrollü çalışmada 262 künt travmalı hasta muayeneye ilave olarak FAST kullanılan ve kullanılmayanlar karşılaştırılmıştır. FAST ile muayene grubundaki hastalarda daha hızlı ameliyathaneye gidiş olmuş, daha az BT gerekmiş ve daha kısa hospitalizasyona, daha az komplikasyona, daha az maliyete maruz kalmışlardır [40].

Gebelik

Pelvik bozukluklarda acil USG kullanımının merkezinde intra uterin gebeliğin, ektopik gebeliğin, her dönemdeki gebelikte fetal kalp hızının, gebelik tarihinin ve önemli serbest sıvının tespiti vardır. İlk trimesterde yapılan yatak başı pelvik USG intrauterin gebeliğin görülmesiyle ektopik gebeliğin dışlanması için kullanılabilir. Acil hekimlerince yapılan USG üzerine kurulmuş çalışmalarda %76-90 duyarlılık ve %88-92 özgüllükle ektopik gebelik tespit edilmiştir [41, 42].

Abdominal Aort Anevrizması (AAA)

Aortun acil USG'sinde esas olarak AAA tespiti yer alsa da nadiren aort diseksiyonu da tespit edilebilir. AAA yönelik standart tetkik BT ya da MRG olsa da ultrason radyologlar tarafından sıklıkla kullanılan bir uygulamadır. AAA'dan şüphelenilen hastalarda acil USG görüntüleme sonucunda duyarlılık, özgüllük, negatif ve pozitif prediktif değerlerinin %100 civarında olduğu gösterilmiştir [43].

Acil Ekokardiyografi

Acil kardiyak USG perikardiyal efüzyon ve tamponat, kalp fonksiyonu, genel kasılabilirliğin değerlendirilmesi ve santral venöz sıvı durumunun tespitinde

kullanılır. Yayınlanmış bir çalışmada acil hekimlerince yapılan yatak başı ekokardiyografi ile penetran göğüs travmalarında perikardiyal efüzyonun %100 duyarlılıkla tespit edildiği gösterilmiştir [44]. Acil hekimlerinin yaptığı ekokardiyografide tetkik sonuçları (uzmanların görüntüleri tekrar okumasıyla kıyaslandığında) efüzyon dahil %96-100 duyarlılık, %98-100 özgüllük, %93-100 pozitif prediktif değer ve %99-100 negatif prediktif değere sahip olarak bulunmuştur. Acil hekimlerinin yatak başı ekokardiyografi uygulamasının prognostik değeri kabul görmüştür [45].

Hepatobiliyer Sistem

Hepatobiliyer hastalıklarda acil ultrasonun kullanımı biliyer enfeksiyon ve biliyer tıkanıklık merkezlidir. Akut kolesistitin birçok sonografik kriteri (safra kesesi taşları, kalınlaşmış kese duvarı, perikolesistik sıvı, sonografik Murphy işareti ve ortak safra kanalında genişleme) olmasına rağmen safra kesesi taşları akut kolesistit vakalarının %95-99'unda bulunur. Bu bulgu acil hekimince yatak başı yapılan ultrasonla kolay ulaşılabilir ve hastanın klinik resmine yerleştirilebilir (ateş,hassasiyet varlığı, laboratuvar tetkikleri, vs.). Safra kesesi taşının yatak başı ultrasonla tespitinde duyarlılık %90-96, özgüllük %88-96, pozitif prediktif değer %88-99 ve negatif prediktif değer %73-96 olarak bildirilmiştir [46, 47]. 1252 vakalık retrospektif bir çalışmada kolesistitten şüphelenilen hastalarda yatak başı acil hekimince yapılan ultrasonla radyoloji ultrasonu kıyaslandığında kalış süresinin genelinde %7(22 dakika), akşam ya da gece düşünüldüğünde %15'e varan azalma tespit edilmiştir [48].

Üriner Sistem

Üriner sistemde acil ultrasonun kullanımı hidronefroz ve mesane durumunu tespiti içindir. Yatak başı ultrasonla hidronefrozun tespiti, idrar tetkiki ve klinik değerlendirmeyele birleştirildiğinde akut renal kolik tanısı koymada yardımcı olabilir. Acil hekimlerince yapılan yatak başı renal ultrasonografinin BT ile kıyaslandığında %75-87 duyarlılık ve %82-89 özgüllüğe sahip olduğu gösterilmiştir [49, 50].

Derin Ven Trombozu (DVT)

Son yıllarda acil servis hekimlerince venöz kompresyon sonografisiyle DVT tespit edilebilmektedir. Son dönemde yapılan 6 çalışmanın (936 hastadan 132'sinde DVT) sistematik değerlendirilmesinde toplam duyarlılık ve özgüllük sırasıyla %95 ve %96 olarak bulunmuştur [51]. Bir çalışmada hastalarda DVT'nin yatak başı USG ile değerlendirilmesiyle radyoloji bölümünün DVT değerlendirilmesi kıyaslandığında taburculuğun çok daha hızlı olduğunu gösterilmiştir (95'e karşı 225 dakika) [52].

Yumuşak Doku/Kas-İskelet

Acil USG'nin yumuşak dokuda kullanımı yumuşak doku enfeksiyonu, yabancı cisimler ve cilt kitlelerinin saptanmasına odaklıdır. Apseden şüphelenilen 105 hastalık bir çalışmada ultrasonografi, iğne aspirasyonuna kıyasla %98 duyarlılık, %88 özgüllük, %93 pozitif prediktif değer ve %97 negatif prediktif değere sahiptir [53]. Başka bir çalışma yatak başı yapılan ultrason selülitli olan (ve belirgin apse kliniği olmayan) hastaların %56'sının yönetimini değiştirmiştir. Bu hastalarda klinik muayenede kanıt olmamasına rağmen apse olduğu bulunmuş ya da cerrahi değerlendirme gerekli olmuştur [54]. Kırıklar prospektif çalışmalarda ve serilerde hızlı bir şekilde tespit edilmiştir. Tendon hasarları ve eklem efüzyonları mükemmel açıklıkta tespit edilmiştir [55].

Toraks

Acil USG ile plevral efüzyon, pnömotoraks ve muhtemel inflamatuvar bozukluklar tespit edilebilir. Künt toraks travmalı hastalarda yapılan bir çalışmada acil hekiminin USG ile pnömotoraks tespiti,-BT görüntüleme ya da göğüs tüpüyle havanın boşaltılması kıyaslandığında %92-98 duyarlılık, %99 özgüllük, %96-98 pozitif prediktif değer ve %99 negatif prediktif değer tespit edilmiştir [56].

İşlemlerde Kılavuz Amaçlı Kullanım

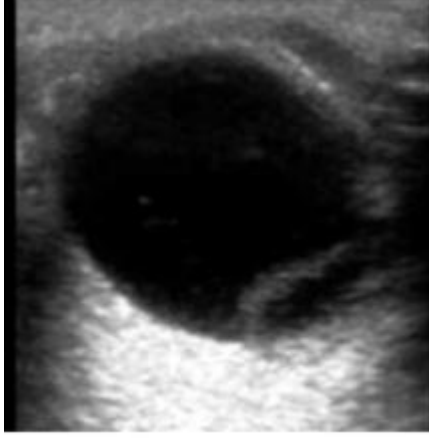
USG venöz giriş, torasentez, parasentez, eklem aspirasyonu ve sık yapılan diğer acil servis işlemlerinde kullanılmaktadır. 1990'ların başından beri yapılan çalışmalar, ultrasonografinin santral venöz kanülasyondaki etkinliğini göstermiştir.

USG; hasta güvenliğini artıran ilk 11 vasıttan biri olarak Amerika Sağlık Hizmetleri Araştırma ve Kalite Ajansı tarafından desteklenmiştir [57]. Son dönemde yapılan randomize kontrollü 201 hastalık çalışmada santral venöz kateter takılmasında statik ultrason rehberliği (%82 başarı) ya da işaret tabanlı yöntemle (%64 başarı) kıyaslandığında dinamik ultrason rehberliğinde (%98 başarı) başarı oranları daha yüksek düzeydedir [58].

2.8. Oküler USG

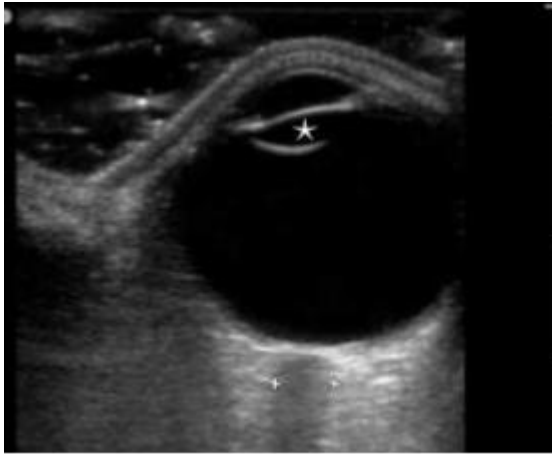
Oküler USG birçok göz acilinin tanınmasında ve dışlanmasında kullanılan son dönemde yaygınlaşan bir yöntemdir. İlk olarak posterior kamara ve orbita değerlendirilmesi için kullanılan oküler USG zamanla intraoküler yabancı cisimler, vitröz hemoraji, retina dekolmanı, glob rüptürü için tanısal incelenmede rol almıştır. Yakın geçmişte kafa içi basınç artışı hakkında bilgi veren optik sinir çapı ölçümleri de yapılmaya başlanmıştır.

İntraoküler 0,5 mm'ye kadar olan metalik yabancı cisimler arkasında oluşturduğu artefakt görüntüsü ile kolayca tanınabilir. Glob rüptüründe gözün normal dairesel yapısının bozulduğu ve kollabe olduğu görülür. Travmada lensin normal yerleşimli olup olmadığı da ultrasonografi ile anlaşılabilir. Gözde ağrı, ani görme kaybı, görme alanı değişiklikleri ile acile başvuran hastalarda fundoskopik değerlendirme ile retina dekolmanı ve vitröz ayrılması tanınmayabilir. USG ile tüm retinal alanlar görüntülenebilir. Retina dekolmanı göz küresinde içeri doğru hiperekoik lineer hat olarak görülür (Şekil 2.2). Vitreal ayrılmada benzer görüntü oluşturur. Retinanın önde ora serrata ve arkada optik sinir ile bağlantılı oluşu ayrıcı tanıya yardımcıdır. Doppler inceleme ile retinal arter tıkanıklığı da tanınabilir.



Şekil 2.2 Retina dekolmanının USG görüntüsü

Optik sinir çapının kafa travmalı hastalarda kafa içi basınç artışı ile ilişkili olduğunu belirten çok sayıda çalışma mevcuttur. Ölçüm optik diskin 3,0 mm arkasından yapılır (Şekil 2.3). Çalışmaların çoğunda 5,0 mm üzerindeki optik sinir çaplarının artmış kafa içi basıncının belirteci olabileceği gösterilmiştir [54, 56, 59, 60].

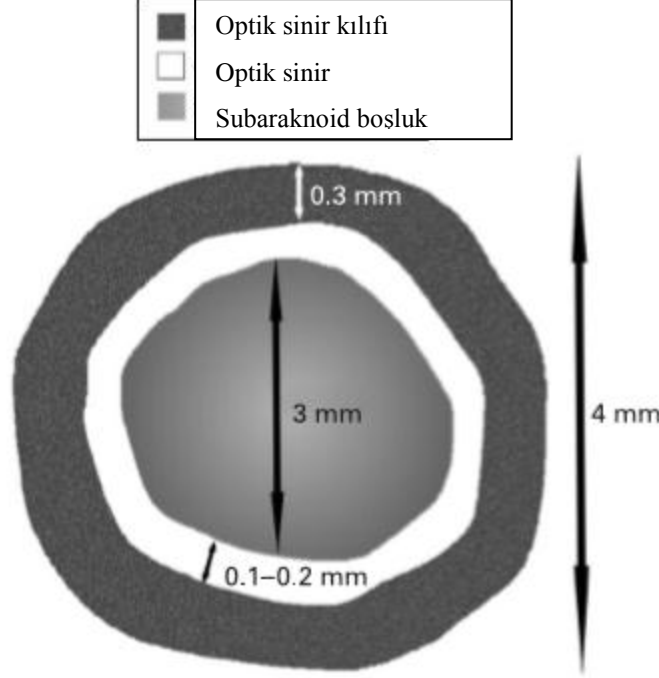


Şekil 2.3 Normal oküler yapı; lens, yıldızla işaretli. Optik sinir kılıfının çap ölçümü

2.8.1. Optik Sinir Anatomisi

Optik sinir kılıf kompleksi santral sinir sisteminin beyaz cevherinden köken alan optik sinir tarafından oluşturulur. Periorbital sinir kılıfı leptomeninksten oluşur ve dura mater ile devamlılık gösterir. Sinir kılıfı çapı ortalama olarak 0,4 mm'dir. Sinir ile kılıf arasını ise 0,1 mm kalınlığındaki subaraknoid boşluk doldurur (Şekil 2.4). Bu sistem boyunca, BOS yavaş süzülerek ve çeşitli faktörlere bağlı olarak belli

oranda sirküle olur. Normal şartlar altında BOS sinirin bulböz parçasına doğru hareket eder. Göz hareketleri ile bu bölgenin kasılması ve BOS'un ters istikamette akışı sağlanarak sirkülasyon sağlanmış olur [61].



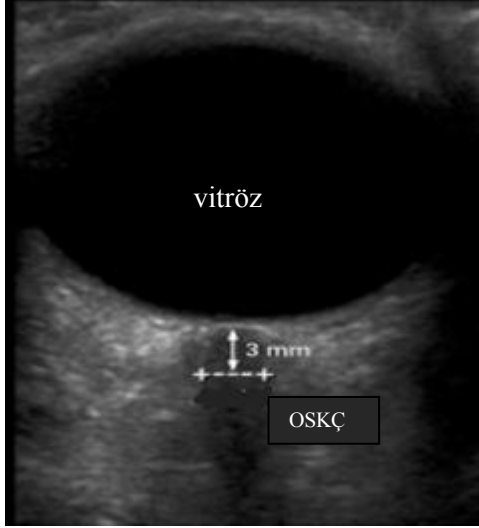
Şekil 2.4 Optik sinir kompleksinin şematik görünümü [61]

2.8.2. Optik Sinirin Sonografik İncelenmesi

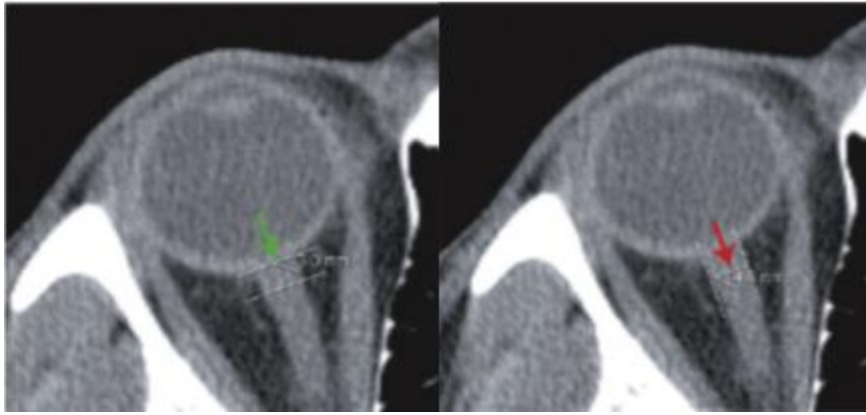
Optik sinir görüntülemesi yüksek frekanslı (>7,5 MHz) lineer transdüser ile yapılmalıdır. Hasta kafası rahat bir durumda iken supin pozisyonda gözleri kapalı olarak yatırılır. Göz çukuru USG jeli ile doldurulup insonasyon derinliği 5-8 cm olarak ayarlanmalıdır. Sonografik olarak göz küresi ve retrobulber yapıların transvers görünümü elde edilir (Şekil 2.5). Göz küresinde anekoik vitröz sıvı ve arka duvarda bulunan ekojenik papilla görülür. Postbulber alanda ekojenik yağ dokusu ile hipoekoik optik sinir kompleksi görünür. Optik sinir kılıfı ise hipoekoik optik sinirin her iki yanından uzanan ince ekolüsen yapıdır. İmleçler optik sinirin dış kontürlerine yerleştirilir ve papilladan 3 mm posteriorda imleçlere dik olacak şekilde ölçüm yapılır [62].

BT-MRG yöntemleri ile de OSKÇ ölçümü yapılabilir. Ölçümün prensibi USG ile yapılabildiği gibi papillanın 3 mm posteriorundan yapılır (Şekil 2.6) [63].

Birçok çalışma sonucu OSKÇ üst sınır değeri >1 yaş için 5,0 mm olarak tanımlanmıştır [59, 60, 64-66]. Normal şartlarda her iki göz arasında OSKÇ açısından interoküler simetri olmasına karşın tek taraflı papil ödem ve OSKÇ farklılıkları rapor edilmiştir [67]. Bu sebeple USG ile OSKÇ ölçümü iki göze ayrı ayrı uygulanmalıdır.



Şekil 2.5. Optik sinir USG görüntüsü



Şekil 2.6. BT görüntüsünden OSKÇ ölçümü

2.9. Acil Serviste Oküler USG ile KİBA İlişkisi

2008 yılında ACEP tarafından yayınlanan acil serviste USG kullanımı ile ilgili kılavuzda oküler USG çekirdek uygulamalar arasında yer almaktadır. Göz içi patolojilerin yanında optik sinir kılıf çapı (OSKÇ) ölçümü yapılarak indirekt yolla kafa içi basıncın indirekt olarak değerlendirilmesi yapılabilir. Optik sinir merkezi sinir sistemin devamı olarak izlenir. Dolayısıyla BOS optik sinir etrafında da

devamlılık gösterir. Böylece kafa içi basınç artışı optik sinir kılıf çapını arttırarak bulgu verecektir.

Kafa içi basıncın ölçümü ile ilgili detaylı bilgi ve yöntemler (Bölüm 2.5) anlatılmıştır. Tüm yöntemler arasında en ucuz ve kolay ulaşılabilen yöntem yatak başı ultrasonografi ile optik sinir kılıf çapının (OSKÇ) değerlendirilmesidir. KİBA'da subaraknoid boşluk ve özellikle retrobulber segment aynı basınçtan etkilenir. Dolayısıyla OSKÇ ölçümü ile indirekt olarak KİBA ölçülebilir. 2010 yılında yapılan bir meta analizde altın standart olarak kabul edilen intraparankimal veya intraventriküler uygulamalar ile yapılan kafa içi basınç ölçümü ve ultrasonografi ile OSKÇ ölçümü karşılaştırılmıştır. Her iki grupta da sensitivite, spesifite, negatif veya pozitif prediktif değer ve tanısal odds oranı açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır [68]. Yine son dönemde yapılan bir çok çalışmada KİBA'nı gösteren OSKÇ değerinin >1 yaş için >5,0 mm olduğu ve bunun direkt ölçümlerdeki karşılığının >20 mmHg olduğu gösterilmiştir. Kimberly ve ark. yapmış olduğu bir çalışmada KİBA için OSKÇ sınır değerinin 5,0 mm tayin edilmesi sensitiviteyi %85, spesifiteyi ise %93'e ulaştırdığı rapor edilmiştir [69].

Tüm bu bilgiler ışığında akut inme hastalarında erken dönemde tespit edilebilen KİBA ile mortalite ve morbiditede önemli ve olumlu sonuçlar elde edilebilir. Ayrıca bu değerlendirmenin etkinliği gösterilmiş, kolay ulaşılabilir, en ucuz ve komplikasyon riski en düşük yöntem olan sonografik OSKÇ ile yapılabileceği öngörülmektedir. 2014 yılında yapılan başka bir çalışmada ise acil servis hekimlerinin beş hastalık oküler ultrasonografi eğitimden sonra yaptığı OSKÇ ölçümleri aynı hastaların kraniyal MRG görüntülemesi ile ölçülen OSKÇ değerleri ile karşılaştırılmıştır. Acil servis hekimlerinin kısa süreli eğitim programından sonra yatak başı sonografik OSKÇ ölçümünde yeterli olduğu gösterilmiştir.[70] Yine yapılan birçok çalışmada acil servis hekimleri tarafından yapılan yatak başı sonografik OSKÇ ölçümünün etkinliği ve diğer tetkiklerle korelasyonu kanıtlanmıştır [59, 64, 69]. Bu çalışmalar ışığında özellikle intrakraniyal basınç artışı bulgusu olan hastalarda ultrasonografi ile optik sinir kılıf çapının ölçümü, kafa içi basınç artışı bulgularını saptamada kullanılmakta olan direkt oftalmoskopi ile yapılan göz dibi muayenesi gibi hasta muayenesinde rutinde yer almaktadır.

OSKÇ ölçümü, hastanın ilk değerlendirmesi (havayolu g¼venlięi, solunum ve dolaşımın değerlendirilmesi) tamamlandıktan sonra g¼z dibinin direkt oftalmoskopi ile değerlendirmesi yerine ultrasonografi ile değerlendirilmesi esasına dayanmaktadır. Bu işlem hasta değerlendirmesini uzatmamakta aksine kafa içi basıncı artışı bulgularını erken d¼nemde girişimsel olmayan y¼ntemle saptanmasına olanak sağlamaktadır. Ayrıca bu işlem (OSKÇ ölç¼m¼) Amerikan Acil Tıp Birlięi'nin rutin hasta muayene y¼ntemleri arasında ¼nerilmektedir.

3. HASTALAR VE YÖNTEM

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 16969557-248 sayı ve 18/2/2015 tarihli etik kurul onayı alındıktan sonra 1 Şubat – 30 Haziran tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Erişkin Acil Servisi'ne akut inme kliniği ile başvuran 18 yaş üzeri hastalar çalışmaya dahil edildi.

Klinik olarak akut inme ön tanısı düşündürülen hastaların tümüne iki taraflı sonografik OSKÇ ölçümü yapıldı. Sonografik ölçümler ACEP derneğinin önerisine uygun olarak İleri USG Eğitimi sertifikası almış 4 farklı asistan doktor tarafından yapıldı.

Sonografik OSKÇ ölçümleri tamamen gönüllülük esasına dayalı olarak, hasta/hasta yakınlarının onamı alınarak, tetkik ve tedavi süreçlerini engellemeyecek şekilde ALARA (as low as reasonably achievable) prensibine uygun olarak gerçekleştirildi.

Çalışma grubundaki 105 hastanın başvuru esnasındaki KİBA bulgusu olabilecek şikayetleri kayıt altına alındı. Acil servis sorumlu doktorunun veya ilgili konsültan hekimin önerisi dahilinde yapılan Beyin MRG ve sekansları ile MR Anjiyografi gibi görüntüleme teknikleri ile OSKÇ ölçümü yapıldı. Bu ölçümler KİBA tanısı konulmasında altın standart olarak kabul edildi. Ölçüm değeri 5,0 mm ve üzerinde olanlar, KİBA olan akut inme grubuna dahil edildi. Ölçüm değeri 5,0 mm'nin altında olanlar ise KİBA olmayan akut inme grubu olarak gruplandırıldı. Radyoloji bölümünce yapılan ölçümler; öncesinde yapılmış olan sonografik OSKÇ değerlerinden habersiz olarak tamamlandı. Bu süreçte hastaların tetkik ve tedavi sürecine müdahil olunmadı.

Hastaların başvuru esnasındaki KİBA bulgusu olabileceği düşünülen bulantı, kusma, baş ağrısı, diplopi, letarji, bilinç bulanıklığı, kişilik değişikliği ve nöbet şikayetleri kayıt altına alındı. Altın standart olarak kabul elden MRG ölçümü ile karşılaştırmalar yapıldı.

Çalışmanın sonunda oluşan iki grubun demografik özellikleri değerlendirilerek karşılaştırmaya olanak sağlayacak şekilde bir kontrol grubu oluşturuldu. Herhangi kraniyal patoloji hikayesi olmayan, akut inme bulgusu veya semptomu taşımayan kişiler kontrol grubu olarak sonografik ölçüme tabi tutuldu. Kontrol grubu için dışlama kriterleri içinde daha önce geçirilmiş kafa içi cerrahi hikayesi, kafa içi kitle hikayesi, mevcut psödötümör serebri tanısı olması gibi kafa içi basıncına direkt etkisi olan durumlar bulunmaktadır.

Değerlendirme Hacettepe Acil Tıp Anabilim Dalı acil servisinde kullanılan ultrasonografi cihazının (marka: SonoSite, model: Edge, üretim yılı: 2012 üretici: SonoSite Inc., menşei: ABD) 6-10 MHz'lik lineer probu ile B-Mod ayarında yapıldı.

Sonografik OSKÇ ölçümleri esnasında hastalar supin pozisyonda yatırılıp, göz kapakları kapalı vaziyette iken göz çukuru göz küresinin korunabilmesi için streç filmle kapatıldı. Göz çukuru içine optik sinire olan uzaklığın 8 cm'e çıkarılmasını sağlamak için uygun miktarda USG jeli dolduruldu. Böylece uygun insonasyon derinliği sağlanarak ölçümler standart hale getirilmeye çalışıldı. Yüksek frekanslı lineer transdüser kullanılarak göz küresine baskı oluşturulmadan, aksiyel planda göz küresinin transvers görüntüsü elde edildi. Her iki göz optik sinirler için en iyi görüntü elde edilip görüntü dondurulduktan sonra imleç papilladan 3 mm posteriorda optik sinirin dış kontürlerine yerleştirilip ölçüm tamamlandı. 5,0 mm ve üzerindeki tüm değerler KİBA göstergesi olarak değerlendirildi.

BT ve MRG gibi tetkikler sonucunda konsültan bölüm tarafından akut inme veya geçici iskemik atak (TİA) tanısı almayan; yeni tanı kafa içi kitle, multiple skleroz, psödötümör serebri, psikiyatrik bozukluk gibi tanılar alan hastalar çalışmadan çıkarıldı.

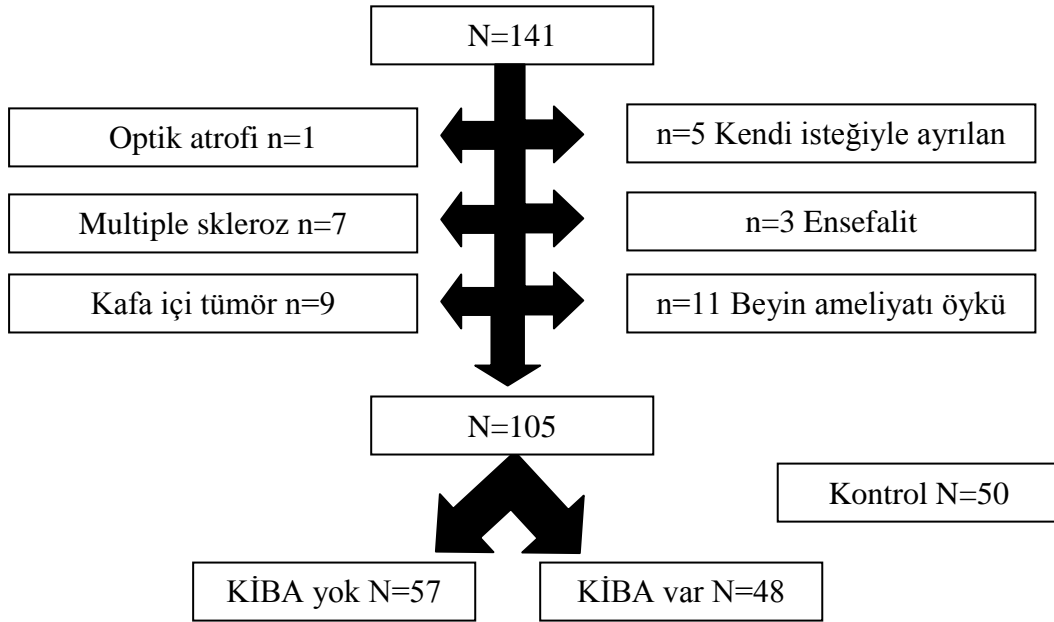
Hastaların başvuru esnasındaki hikaye ve fizik muayeneleri sonucu bulunan KİBA bulguları ile sonografik OSKÇ ölçümleri, MRG görüntülerinden elde edilen OSKÇ sonuçları, yaşları, cinsiyetleri, damarsal patolojiler, servis veya yoğun bakım yatış ihtiyaçları ve kontrol grubuna göre OSKÇ değerleri arasındaki ilişkiler değerlendirildi.

3.1. İSTATİKSEL ANALİZ

Araştırma verileri ‘IBM SPSS Statistics 20 for Windows ®’ programı kullanılarak değerlendirildi. Sürekli değişkenler ortanca (minimum-maksimum) veya ortalama±standart sapma şeklinde gösterilirken kategorik değişkenler ise % şeklinde ifade edildi. Bağımsız gruplar arasında ölçümle elde edilen özellikler bakımından anlamlı bir farkın olup olmadığı bağımsız grup sayısı 2 ise Mann Whitney U, 2’den fazla ise Kruskal Wallis testiyle değerlendirildi. Bağımsız değişkenler arasında kategorik karşılaştırmalar için Ki-kare veya Fisher’in kesin testleri kullanıldı. $p<0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

1 Şubat 2015 ile 30 Haziran 2015 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Erişkin Acil Servisi'ne başvuran 18 yaş ve üzeri akut inme ön tanılı 141 hasta çalışma grubu olarak araştırmaya dahil edildi. Çalışma sürecinde 5 hasta çalışmadan kendi isteği ile ayrıldı. Akut inme tanısına yönelik yapılan tetkiklerin taranması sonucunda 1 hastada optik sinir atrofisi sebebiyle ölçümün uygun olmadığı, 7 hastada multiple skleroz ve 3 hastada ensefalit sebebiyle mevcut kliniğin ortaya çıktığı görüldü ve çalışmadan çıkarıldı. Ayrıca daha önce kafa içi patoloji sebebiyle operasyon hikayesi olan 11 ve kafa içi primer veya metastatik tümörü olan 9 hasta çalışmadan çıkarıldı. Sonuç olarak çalışma grubunda 105 hasta istatistiksel analize dahil edildi (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Çalışmaya dahil edilen hasta sayısı diyagramı

Bunun yanında akut inme hasta grubu ile karşılaştırmak için herhangi kafa içi basınç artışına sebep olacak patolojisi olmayan 50 sağlıklı birey kontrol grubuna dahil edilerek sonografik OSKÇ ölçümleri yapıldı. Kontrol grubu da eklendiğinde toplam 155 kişi üzerinde elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edildi.

4.1. Demografik Özellikler

Çalışmaya alınan 155 hastanın 74'ü kadın (%47,7), 81'i erkek (%52,3) yaş ortalaması 65,73 (32-93) yıl olarak tespit edildi (Şekil 4.2).

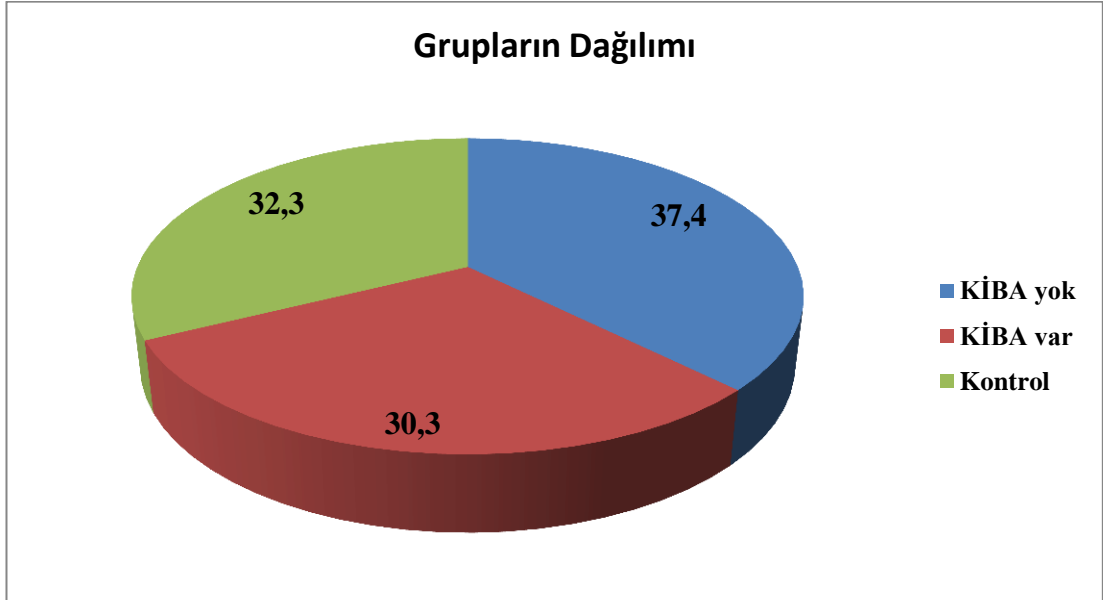


Şekil 4.2. Cinsiyet dağılımı

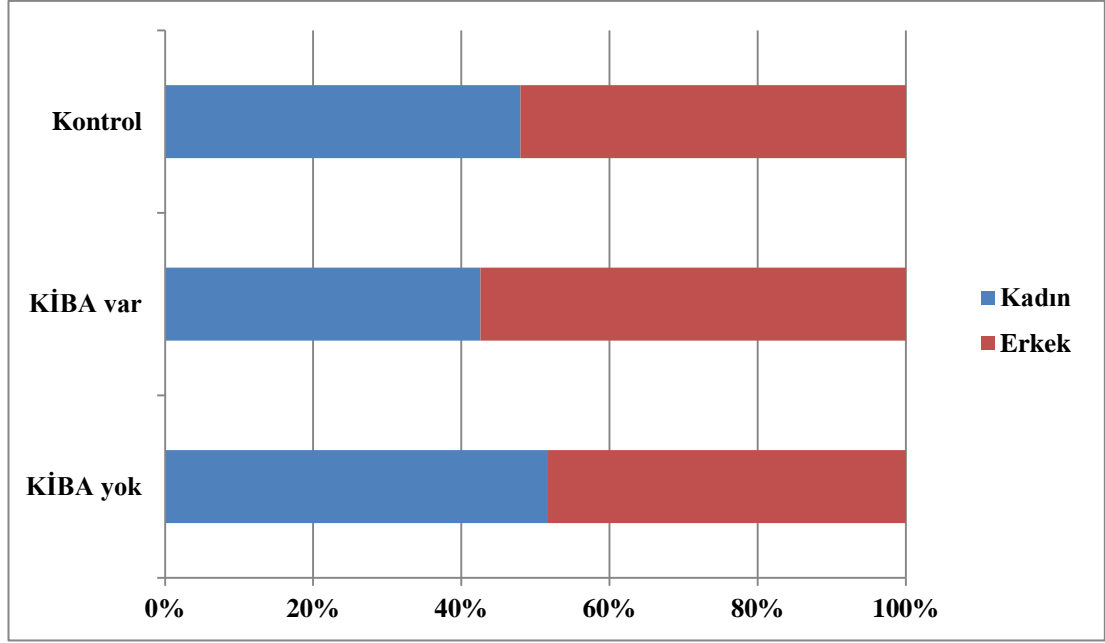
Çalışma süresinin sonunda ultrasonografi ve MRG kesitsel görüntülerinden elde edilen OSKÇ ölçümleri değerlendirildi. Hastalar; KİBA olmayan 58 hasta (%37,4), KİBA olan 47 hasta (%30,3) ve kontrol grubu 50 hasta (%32,3) olarak üçe ayrıldı (Şekil 4.3). KİBA olmayan grup için yaş ortalaması 64,55 yıl; KİBA olan grupta 68,89 yıl ve kontrol grubunda 63,76 yıl olarak bulundu. Her grup için yaş ortalaması, standart sapma değerleri ve minimum maksimum yaşlar Tablo 4.1'de, cinsiyet dağılımları Şekil 4.4'te gösterilmiştir. Gruplar arasında yaş ve cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0,197$; $p=0,433$).

Hasta grupları	Sayı (yüzde)	Yaş ortalaması (yıl)	Standart sapma (yıl)	Min – maks değerler (yıl)
KİBA yok	58 (%37,4)	64,55	15,45	33 – 93
KİBA var	47 (%30,3)	68,89	12,68	32 – 82
Kontrol	50 (%32,3)	63,76	14,21	32 – 92
Toplam	155 (100)	65,61	14,33	32 – 93

Tablo 4.1. Yaş ortalamaları ve yüzde dağılımları



Şekil 4.3. Grupların yüzdeler payları



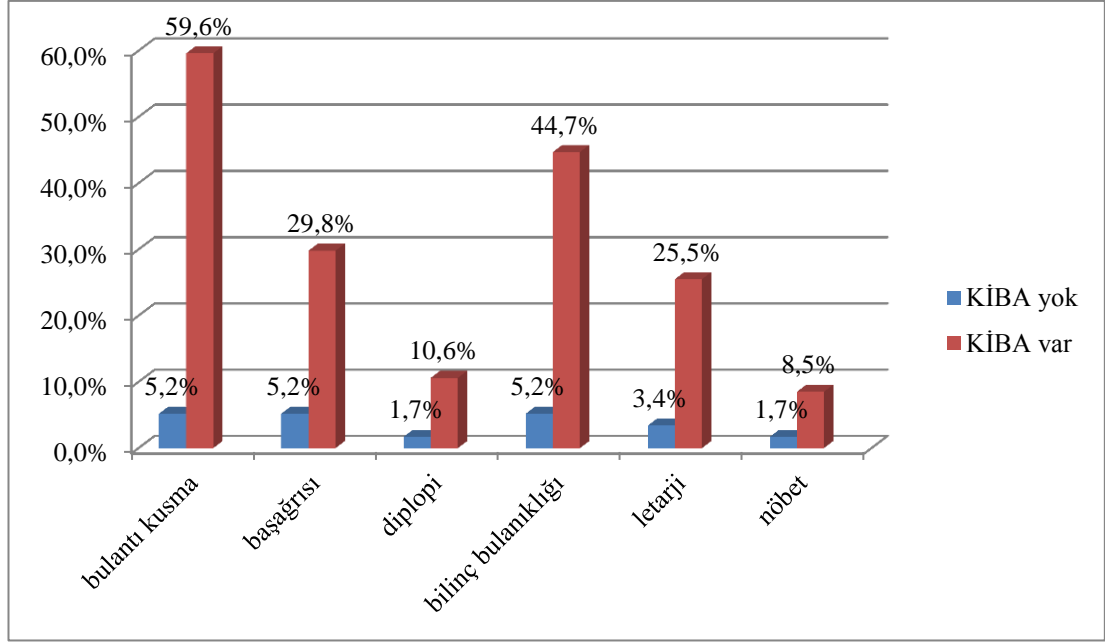
Şekil 4.4. Çalışma gruplarında cinsiyet dağılımı

4.2. Kafa İçi Basınç Artışı Bulgularının Değerlendirilmesi

İlk başvuru esnasında kafa içi basınç artışının göstergesi olabilecek bulantı, kusma, baş ağrısı, çift görme (diplopi), bilinç bulanıklığı, letarji ve nöbet şikayetleri kayıt altına alındı.

MRG ile ölçülen OSKÇ değerine göre KİBA olan grupta 28 hastada (%59,6) bulantı kusma, 21 hastada (%44,7) bilinç bulanıklığı, 14 hastada (%29,8) baş ağrısı, 12 hastada (%25,5) letarji, 5 hastada (%10,6) diplopi ve 4 hastada (%8,5) nöbet tespit edildi. KİBA olmayan grupta ise baş ağrısı, bulantı kusma ve bilinç değişikliği 3'er hastada (%5,2) görülürken; diplopi ve nöbet 1'er (%3,4) ve letarji 2 hastada (%3,4) görüldü (Şekil4.5).

KİBA bulguları üzerinde yapılan istatistiksel analizde MRG ölçümlerine göre KİBA olmayan ve olan gruplar arasında; KİBA olan grupta bulantı kusma, baş ağrısı, bilinç bulanıklığı ve letarji anlamlı olarak ($p < 0,005$) daha sık görülmektedir. Diplopi ve nöbet yakınmaları incelendiğinde ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,050$, $p=0,104$).



Şekil 4.5. KİBA olan ve KİBA olmayan hasta gruplarında bulguların dağılımı

Her iki grup için KİBA bulgularının yüzde ve p değerleri Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

Bulgular	Grup	Sayı	Yüzde	P değeri
Bulantı kusma	KİBA yok	3	%5,2	<0,001
	KİBA var	28	%59,6	
Baş ağrısı	KİBA yok	3	%5,2	0,001
	KİBA var	14	%29,8	
Diplopi	KİBA yok	1	%1,7	0,050
	KİBA var	5	%10,6	
Bilinç bulanıklığı	KİBA yok	3	%5,2	<0,001
	KİBA var	21	%44,7	
Letarji	KİBA yok	2	%3,4	0,001
	KİBA var	12	%25,5	
Nöbet	KİBA yok	1	%1,7	0,104
	KİBA var	4	%8,5	

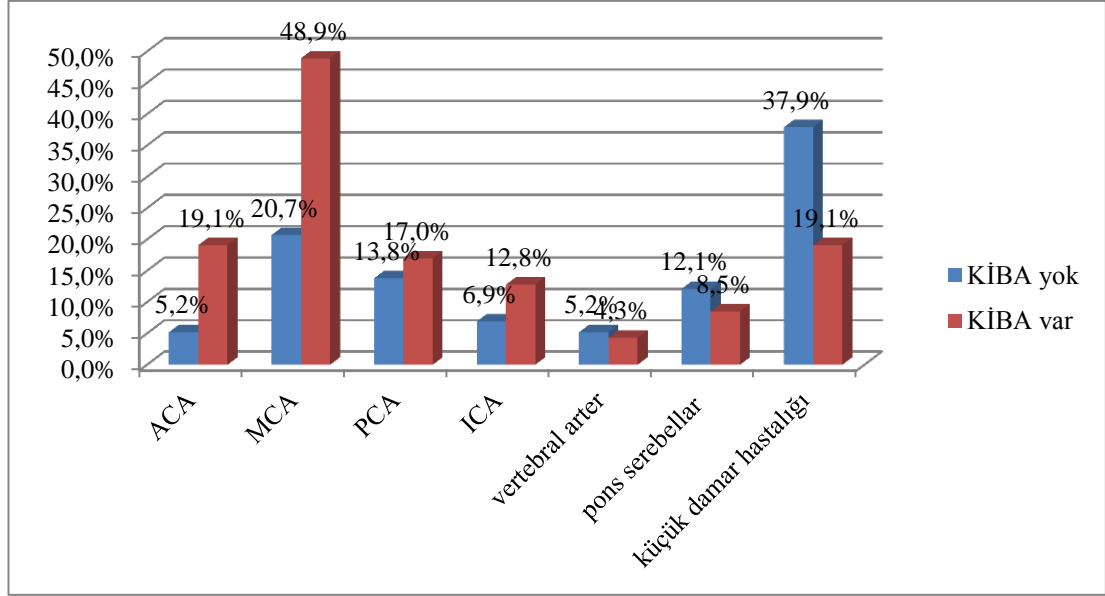
Tablo 4.2. KİBA bulgularının çalışma grupları arası dağılımı

4.3. Kafa İçi Basınç Artışı ile Lezyon Bölgesi Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

KİBA olan ve KİBA olmayan hastaların BT ve MRG raporları değerlendirildi ve damarsal patolojiler kayıt altına alındı. Lezyon yerleri ve damarsal patolojilere göre lezyonlar ACA, MCA, PCA, ICA, vertebral arter, pons veya serebellar tutulum ve küçük damar hastalığı olarak yedi ana başlıkta incelendi.

Vasküler ve intrakraniyal lezyonların yerleri ile KİBA varlığı arasında ilişki incelendi. (Şekil 4.6). Buna göre ACA (%19,1) ve MCA (%48,9) lezyonlarının anlamlı olarak (sırasıyla $p=0,025$, $p=0,002$) KİBA olan grupta daha sık görüldüğü, buna karşın küçük damar hastalıklarının anlamlı olarak KİBA olmayan hasta grubunda daha sık görüldüğü (%37,9 $p=0,036$) tespit edildi. PCA, ICA, vertebral arter ve pons-serebellar lezyonların dağılımının KİBA olan ve olmayan gruplar arasında anlamlı farklılık göstermediği tespit edildi. Tüm lezyonların gruplara göre dağılımı, yüzdeleri ve p değerleri Tablo 4.3'te gösterilmiştir.

Yapılan değerlendirmede ACA ve MCA tutulumlarının daha fazla oranda KİBA'na sebep olduğu tespit edildi. ACA tutulumlarının %75'i; MCA tutulumlarının ise %62,85'i KİBA ile sonuçlandığı görüldü. Küçük damar hastalığı tespit edilen hastaların ise %70,97'sinde KİBA tespit edilmedi. Eksitus olan 5 hastanın tamamında (%100) MCA tutulumu varken, bu hastaların birinde eşlik eden ACA tutulumu tespit edildi.



Şekil 4.6. Lezyon alanlarının gruplar arasında dağılımı

Damar patolojisi	Grup	Sayı	Yüzde	P değeri
ACA	KİBA yok	3	%5,2	0,025
	KİBA var	9	%19,1	
MCA	KİBA yok	12	%20,7	0,002
	KİBA var	23	%48,9	
PCA	KİBA yok	8	%13,8	0,647
	KİBA var	8	%17	
ICA	KİBA yok	4	%6,9	0,308
	KİBA var	6	%12,8	
Vertebral arter	KİBA yok	3	%5,2	0,826
	KİBA var	2	%4,3	
Pons serebellar	KİBA yok	7	%12,1	0,554
	KİBA var	4	%8,5	
Küçük damar hastalığı	KİBA yok	22	%37,9	0,036
	KİBA var	9	%19,1	

Tablo 4.3. Lezyonların gruplara göre dağılımı

4.4 USG ile OSKÇ Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Çalışmaya alınan tüm hastalara iki taraflı ultrasonografi ile OSKÇ ölçümü yapıldı. KİBA olan grupta sağ/sol göz için OSKÇ değerleri sırasıyla 5,01 mm/5,03 mm; KİBA olmayan grupta 4,52 mm /4,58 mm ölçüldü. KİBA olan hastalarda OSKÇ değerleri KİBA olmayanlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek saptandı ($p<0,001$). Benzer olarak KİBA olan grupta ölçülen sağ/sol OSKÇ değerleri kontrol grubuna göre de yüksek saptanırken ($p<0,001$); kontrol grubu ve KİBA olmayan grupta OSKÇ ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark yoktu ($p=0,960$) (Tablo 4.4).

4.5. Sonografik ve MRG ile Hesaplanan OSKÇ Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Çalışma grubundaki ($n=105$) hastaların iki taraflı sonografik OSKÇ ölçümleri ile MRG’de OSKÇ ölçümleri karşılaştırıldı. KİBA olan grupta ortalama sağ/sol MRG-OSKÇ değerleri 5,06 mm/5,05 mm; KİBA olmayan grupta sağ/sol MRG-OSKÇ değerleri 4,56 mm/4,61 mm olarak hesaplandı (Tablo 4.4).

		Grup		
		KİBA yok	KİBA var	Kontrol
Sağ göz USG (mm)	Ortalama değer	4,52	5,01	4,50
	Standart sapma	0,18	0,39	0,19
	Ortanca	4,50	5,00	4,60
Sol göz USG (mm)	Ortalama değer	4,58	5,03	4,51
	Standart sapma	0,21	0,39	0,21
	Ortanca	4,60	5,00	4,50
Sağ göz MRG (mm)	Ortalama değer	4,56	5,05	
	Standart sapma	0,20	0,40	
	Ortanca	4,60	5,10	
Sol göz MRG (mm)	Ortalama değer	4,61	5,06	
	Standart sapma	0,22	0,40	
	Ortanca	4,70	5,10	

Tablo 4.4. OSKÇ değerlerinin karşılaştırması

4.6. USG OSKÇ ile MRG OSKÇ ölçümlerinin tutarlığı

Sonografik OSKÇ ölçümü ile MRG-OSKÇ ölçümleri karşılaştırıldığında USG'nin KİBA tanısı koymasındaki duyarlılığı %95,7; seçiciliği %100; PPV %100; NPV %96,7; genel doğruluk değeri %98; kapa değeri %96,1 olarak bulundu (Tablo 4.5).

			MRG	
			KİBA +	KİBA -
USG	KİBA +	Sayı	45	0
		% USG ile	%100	%0
		%MRG ile	%95,7	%0
	KİBA -	Sayı	2	58
		% USG ile	%3,3	%96,7
		%MRG ile	%4,3	%100

Tablo 4.5. USG ile MRG-OSKÇ ölçümlerinin karşılaştırılması

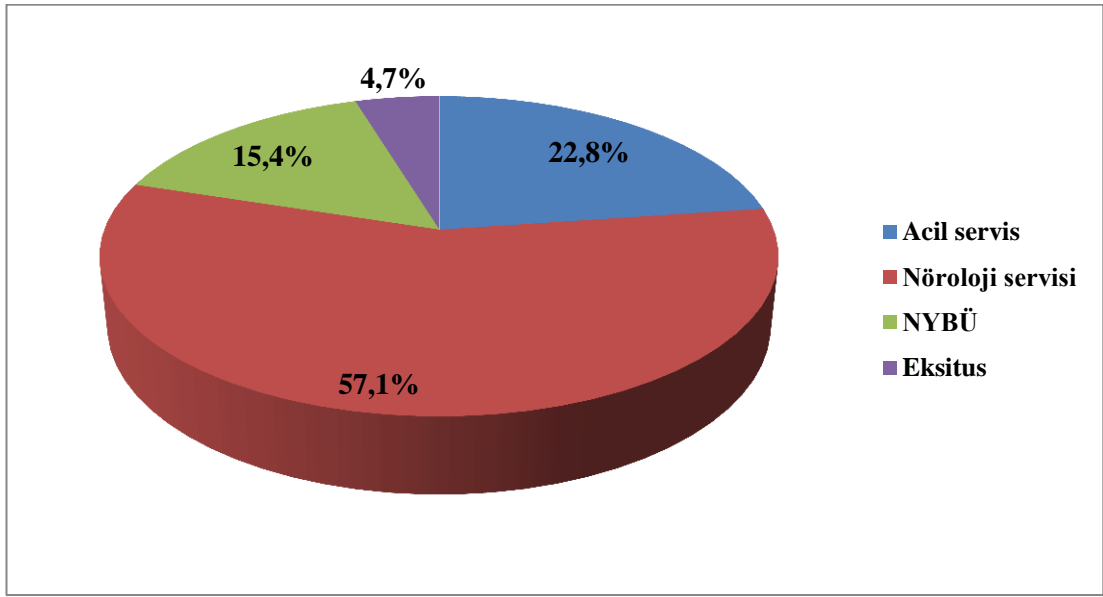
Hastaların yakınma ve fizik muayene bulgularına göre tespit edilen KİBA bulguları ile MRG-OSKÇ sonuçları arasındaki ilişki araştırıldığında; KİBA tanısında bulguların duyarlılığı %95,7; seçiciliği %87,9; PPV %86,5; NPV %96,2; genel doğruluk değeri %91,4; kapa değeri %82,8 olarak bulundu (Tablo 4.6).

			MRG	
			KİBA +	KİBA -
Bulgu	KİBA +	Sayı	45	7
		% grup ile	%86,5	%13,5
		%MRG ile	%95,7	%12,1
	KİBA -	Sayı	2	51
		% grup ile	%3,8	%96,2
		%MRG ile	%4,3	%87,9

Tablo 4.6. KİBA bulguları ile MRG-OSKÇ ölçümlerinin KİBA tanısı açısından karşılaştırılması

4.7. Hastaların Tedavi Süreç Sonuçlarının Değerlendirilmesi

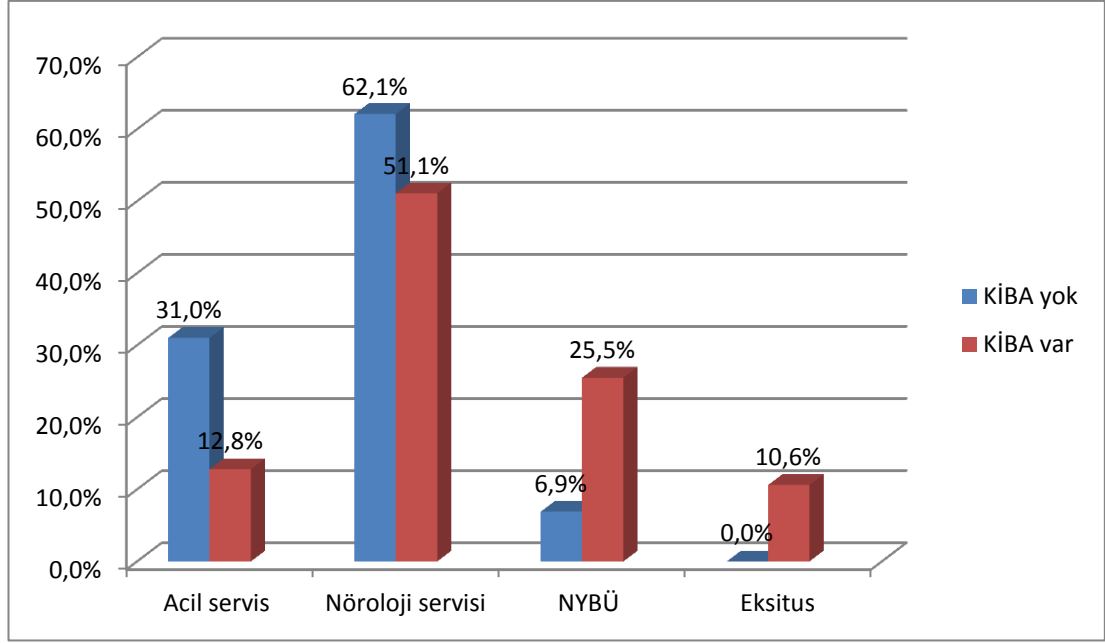
Çalışmaya dahil edilen 105 hastanın tedavi süreçleri ve sonuçları incelendiğinde; 24 hasta (%22,9) acil servisten, 60 hasta (%57,1) ise nöroloji servisine yatırıldıktan sonra taburcu edilmiştir. Toplam 12 hasta (%15,2) nöroloji yoğun bakım servisine yatırılmış ve taburcu edilmiştir. Tedavi sürecinde 5 hasta (%4,8) vefat etmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Hastaların tedavi - yatış oranlarının dağılımı

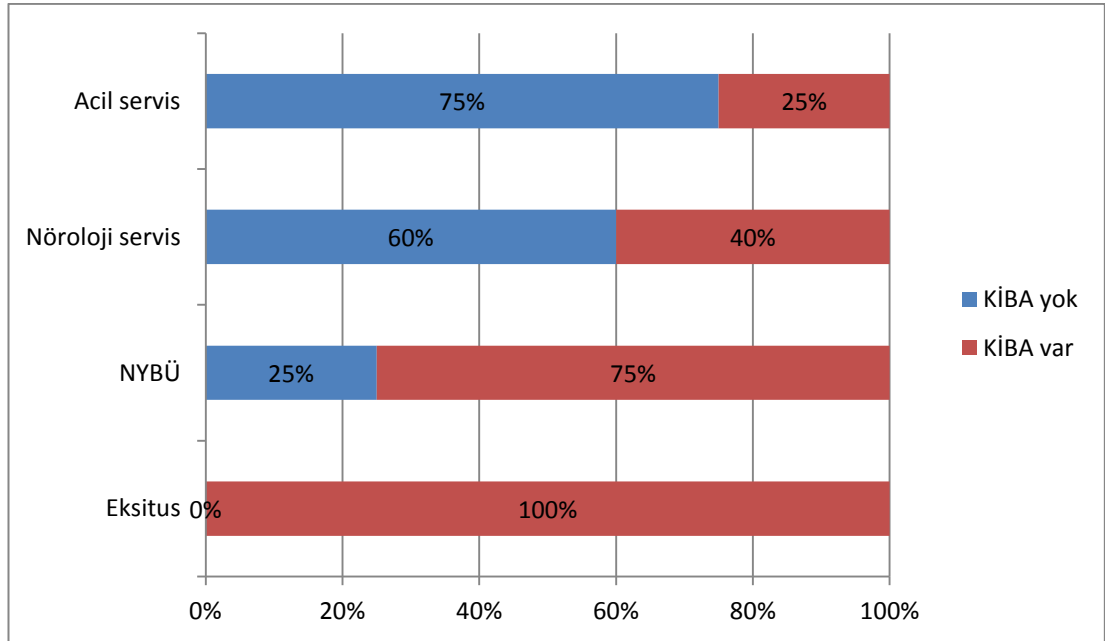
4.8. KİBA Varlığına Göre Gruplar Arası Tedavi Süreç ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi

MRG-OSKÇ sonuçları ile hastaların yatış ve eksitus arasında ilişki incelendiğinde; KİBA olan 47 hastanın 24'ü (%51,1) nöroloji servisine, 12'si (%25,5) nöroloji yoğun bakım ünitesine yatırıldı ve 5 hasta (%10,6) ise eksitus oldu (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Hastaların tedavi-yatış oranlarının gruplar içinde dağılımı

Acil servisten taburcu edilen hastaların %75’inde KİBA bulunmazken; yoğun bakım ünitesine yatan hastaların ise %75’inde KİBA mevcuttu ve eksitus olan hastaların tamamında KİBA saptandı (Şekil 4.9). KİBA olan hastalarda yoğun bakıma yatış ve eksitus oranları KİBA olmayan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti ($p<0,001$ ve $p<0,001$).



Şekil 4.9. Tedavi-yatış süreçlerinin gruplara göre dağılımı

4.9. Tedavi Süreçlerinin Sonografik ve MRG ile Yapılan OSKÇ Ölçümlerine Göre Değerlendirilmesi

Hastalar tedavi-sonuç süreçleri ile her iki göz için yapılan OSKÇ ölçümleri arasındaki ilişki incelendiğinde; nöroloji yoğun bakım ünitesine yatan veya eksitus olanlarda ortalama OSKÇ (USG sağ/sol=4,82mm/4,90mm; MRG sağ/sol=4,95mm/5,00 mm) saptandı ve bu değerler, acil servisten taburcu olan, ve nöroloji servisine yatan hastaların ortalama OSKÇ değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti (Tablo.4.7).

Tedavi grupları	USG		MRG	
	Sağ/sol (mm)		Sağ/sol (mm)	
Acil servis	4,72	4,68	4,75	4,61
Nöroloji servis	4,72	4,74	4,77	4,79
NYBÜ-eksitus	4,82 p=0,006	4,90 p<0,001	4,95 p=0,034	5,00 p=0,024
Kontrol	4,50	4,51	-	-

Tablo 4.7. OSKÇ ölçümlerinin tedavi süreçlerine göre ortalama değerleri

5.TARTIŞMA

Dünyada en sık ölüm nedenleri arasında 4. sırada akut inme bulunmaktadır (1). DSÖ verilerine göre yılda 15 milyon kişi acil servislere akut inme kliniği ile başvurmaktadır (2). İnmede ilk değerlendirmeden sonra klinik bozulma hastaların %25'inde görülmektedir. Klinik bozulma sebepleri arasında beyin ödemi %33'lük bir paya sahiptir (15). Erken dönemde tespit edilebilen beyin ödemi ile uygulanabilecek dekompresyon tedavisi mortaliteyi %78'lerden %29'a kadar geriletmektedir (32). Erken dekompresyon tedavisinin bir yıllık süreçte nörolojik geri kazanım oranını medikal tedaviye göre 2 ile 3 kat arttırdığı görülmüştür (35). 2013 yılında AHA ve ASA tarafından yayınlanan Akut İskemik İnmeli Hastaların Erken Dönemde Yönetimi Kılavuzu'nda akut inmeyi; genellikle infarkt gelişmiş dokunun ödemlenmesine bağlı gecikmiş klinik bozulmanın takip ettiği belirtilmiştir. İnatçı kafa içi basınç yüksekliği ya bası ve herniyasyon mekanizması ile ya da serebral perfüzyon basıncının (SPB) azalmasına bağlı olarak; ciddi nörolojik hasar veya ölüme neden olabilir. Erken dönemde KİBA değerlendirilmesi mortalite ve morbidite üzerinde iyi yönde etkin sonuçlar verebilir [16]. KİBA ventrikülostomi veya intraparaklinal yollarla girişimsel yolla ölçülebileceği gibi EEG, MRG, BT veya sonografik ölçümler (transkraniyal dopler, OSKÇ ölçümü) ile indirekt olarak da değerlendirilebilir. KİBA tespitinde kullanılan girişimsel olmayan tekniklerden birisi de oküler USG ile OSKÇ ölçümüdür [3].

KİBA tespitinde OSKÇ ile girişimsel yöntemler arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda hasta sayıları incelendiğinde; Kimberly ve ark.nın 2008 yılında sonografik OSKÇ ölçümü ile direkt girişimsel yolla kafa içi basınç ölçümünü karşılaştırdığı çalışmasına 15 hasta dahil edilmiş; bu hastaların 10'u (%66,6) erkek, 5'i (%33,3) kadın ve yaş ortalaması 60 yıl (min-maks: 27-83 yıl) olarak bulunmuştur [69]. Benzer şekilde 2014 yılında Shirodkar ve ark. tarafından yayınlanan OSKÇ ölçümünün kafa içi basınç artışıdaki prognostik önemi ile ilgili çalışmaya 101 hasta dahil edilmiş; 41 hasta (erkek/kadın= 21hasta/20 hasta) kontrol grubu (yaş ortalaması:27,4) olarak tanımlanmıştır. 60 hastalık çalışma grubunun 17'si (%28,3) kadın, 43'ü (%61,7) erkek; yaş ortalaması 56,15 olarak tespit edilmiştir [71]. 2013 yılında Kalantari ve ark. tarafından yapılan benzer bir çalışmada 100 hasta çalışmaya

dahil edilmiş; 24'ü (%24) erkek, 76'sı (%76) kadın, yaş ortalaması erkek ve kadınlar için sırasıyla 60 yıl ve 64 yıl olarak tespit edilmiştir [63]. Bizim çalışmamızda ise 155 hastanın 74'ü kadın (%47,7), 81'i erkek (%52,3); yaş ortalaması ise kadın ve erkek için sırasıyla 66,54 yıl ve 64,77 yıl olarak hesaplandı. Çalışmamızda gruplar arasında cinsiyet ve yaş dağılımı açısından anlamlı istatistiksel fark tespit edilmedi ve literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak hastaların cinsiyet dağılım oranları benzerdi.

Son dönemde girişimsel olmayan teknikler KİBA tespitinde yaygınlıkla kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle oküler USG ile OSKÇ değerlendirilmesi bu teknikler arasında önemli yer tutmaktadır. Literatür incelendiğinde 2008 yılında Kimberly ve ark. acil servise başvuran travmatik beyin hasarı olan veya intrakraniyal kanamalı (İKK) hastalarda yapılan sonografik OSKÇ ölçümü ve ventrikülostomi ile ölçülen kafa içi basınç değerini karşılaştırmıştır [69]. KİBA için OSKÇ üst sınırı 5,0 mm olarak kabul edilmiş ve sonografik OSKÇ ölçümü için sensitivite %88, spesifite ise %93 bulunmuştur. Benzer şekilde 2009 yılında Moretti ve Pizzi tarafından yapılan sonografik OSKÇ ve intraparankimal ölçüm ile kafa içi basıncı değerlendirilmesinin karşılaştırıldığı çalışmada OSKÇ üst sınırı 5,2 mm olarak kabul edildiğinde sensitivite %93,1, spesifite %73,9 olarak tespit edilmiştir [72]. 2011 yılında Moretti ve Pizzi tarafından yapılan çalışmada; literatürdeki sonografik OSKÇ ölçümü ile girişimsel teknikle ölçülen kafa içi basıncını karşılaştıran 6 çalışma derlenmiştir [73]. Bu derlemede OSKÇ üst sınır 5,0 mm olarak kabul edilmiş ve ortalama sensitivite %88,71, spesifite %79,74, PPV %72,94 ve NPV ise %90,5 olarak tespit edilmiştir.

Literatürde sonografik OSKÇ ölçümlerinin KİBA tanısındaki etkinliğini girişimsel olmayan yöntemlerle karşılaştıran çalışmalar da bulunmaktadır. Blavias ve ark. tarafından İKK ön tanılı 35 hasta üzerinde yapılan çalışmada; sonografik OSKÇ ölçümleri ile beyin BT'de değerlendirilebilen KİBA bulguları (>3 mm orta hat şifti, sulkusların silinmesi, daralmış 3. ventrikül veya hidrosefali vb.) karşılaştırılmıştır [65]. OSKÇ üst sınırı 5,0 mm kabul edilmiş ve KİBA değerlendirmesindeki sensitivitesi %100, spesifitesi %95, PPV %93 ve NPV %100 olarak bulunmuştur. 2013 yılında Qayyum ve ark tarafından kafa travması, yeni gelişen konfüzyon ile

seyreden aktif malignensi ve progresif nörolojik defisiti olan hastalar üzerinde yapılan benzer şekilde planlanmış çalışmada ise sensitivite %100, spesifite %75, PPV %95,4 ve NPV %100 olarak bulunmuştur [74].

Literatürde sonografik OSKÇ değerlendirilmesi ile kafa içi basıncın lomber ponksiyon aracılığıyla ölçümünün karşılaştırıldığı çalışmalara da rastlanılmıştır. 2013 yılında Amini ve ark. tarafından travmatize olmayan 50 hasta üzerinde yapılan çalışmada KİBA; lomber ponksiyon açılış basıncı >20 cm H₂O ve OSKÇ >5,0 mm olarak kabul edilmiştir [75]. Yapılan ölçümler karşılaştırıldığında sensitivite %63,6; spesifite %100 olarak hesaplanmıştır. Sonografik OSKÇ üst sınırı 5,5 mm yapıldığında sensitivite ve spesifitenin %100'e yükseldiği görülmüştür. Caffery ve ark. tarafından 2014 yılında benzer şekilde tasarlanan başka bir çalışmada KİBA için benzer sınır değerleri kabul edildiğinde sonografik OSKÇ ölçümünün KİBA tanısı konulmasında sensitivitesi %75 spesifitesi %44 hesaplanmıştır [76].

2011 yılında Rajajee ve arkadaşlarının sonografik OSKÇ ve BT-MRG bulgularını girişimsel kafa içi basınç ölçüm teknikleri ile karşılaştırdığı çalışmada; 2008-2011 yılları arasında nöroloji yoğun bakım ünitesine yatırılıp girişimsel kafa içi basınç ölçümü yapılan 65 hasta değerlendirilmiştir [77]. Hasta grubu İKK, beyin tümörü, sinüs ven trombozu, iskemik inme ve hidrosefali hastalarından oluşmaktadır. Tüm hastalara eş zamanlı sonografik OSKÇ ölçümü, BT-MRG ile sulkal silinme, şift ve herniyasyon bulgularına göre değerlendirme yapılmıştır. İnvazif yöntemle KİBA üst sınırı >20 cm H₂O kabul edilmiştir. Sonografik OSKÇ ölçümleri ile girişimsel yöntemin karşılaştırılmasında en iyi sonucun OSKÇ üst sınırın 5,0 mm olduğu değerlendirilmedi hesaplanmıştır (sensitivite %86, spesifite %98, PPV %92, NPV %96). BT-MRG bulguları ile girişimsel yöntemle elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında ise sensitivite %77, spesifite %29, PPV %24, NPV %81 tespit edilmiştir. Çalışmada KİBA tespitinde girişimsel olmayan teknikler içinde en etkin yöntemin sonografik OSKÇ ölçümü olduğu ve BT-MRG bulguları ile değerlendirmeye göre üstün olduğu rapor edilmiştir.

Literatür araştırıldığında akut iskemik inme kliniği olan hastalarda artmış kafa içi basınç ölçümünün sonografik olarak OSKÇ ölçümüyle değerlendirildiği çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışmamızda KİBA tanısında etkinliği kanıtlanmış olan

sonografik OSKÇ ölçümünün MRG'de elde edilen OSKÇ çapları ile korelasyonu araştırıldı. Benzer şekilde 2014 yılında Shirodkar ve ark. acil servise ateş, baş ağrısı, kusma ve bilinç bulanıklığı ile başvuran hastalarda sonografik OSKÇ ölçümü (üst sınır erkek >4,8 mm/kadın>4,6 mm) ile MRG - OSKÇ ölçümünü (üst sınır >5,0 mm) karşılaştırmışlardır [71]. Erkek ve kadınlar için sensitivite %75/%84,6 spesifite her iki grup için %100 olarak hesaplanmıştır. Çalışmamızda literatür verileri göz önüne alınarak OSKÇ çapı için üst sınır (cut off) değeri 5.0 mm ve MRG-OSKÇ ölçümü altın standart olarak kabul edildi. MRG-OSKÇ ölçümü >5,0 mm olan hastalar KİBA olan gruba, <5,0 mm olan hastalar ise KİBA olmayan gruba dahil edildi. Her hastaya iki taraflı sonografik OSKÇ ölçümü yapıldı. Sonografik OSKÇ ölçümlerinin KİBA tanısında sensitivitesi %95,7; spesifitesi %100; PPV %100; NPV %96,7; genel doğruluk değeri %98; kappa değeri %96,1 olarak bulundu. Sonografik OSKÇ ölçümleri ile MRG-OSKÇ ölçümlerinin yüksek oranda korelasyon gösterdiği görüldü. Literatürdeki çalışmalara benzer olarak sonografik OSKÇ üst sınırı >5,0 mm alındığında KİBA tanısında sensitivite ve spesifitenin diğer çalışmalar ile benzerlik göstermekteydi. Çalışmamızda akut inme hastalarında KİBA tanısında sonografik OSKÇ ölçümünün güvenli, pratik ve uygulanabilir olduğu görüldü.

Jeon ve ark. 2014 yılında yaptığı bir derlemede malign MCA infarktlarının tüm iskemik inmeler içinde %5 oranında bulunduğunu ve oluşan beyin ödemi ile ciddi morbidite ve yüksek mortaliteye sebep olduğu gösterilmiştir [35]. Aynı çalışmada malign MCA infarktında erken dönemde hemikraniektomi ile hayatta kalımın arttığı ve kısa-uzun dönemde fonksiyonel geri dönüşün daha iyi olduğu gösterilmiştir. Arch ve ark. 2014 yılında yayınladıkları derlemede beyin ön bölgesinin dolaşımında oluşacak yaygın infarktların mortalite oranlarının %5 ile %45 arasında olduğu gösterilmiştir[78]. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde MCA tutulumu olan hastalarda OSKÇ değerleri istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu. KİBA olan hastaların %48,9'unda MCA lezyonu saptandı ve eksitus olan hastaların %100'ünde MCA lezyonu olduğu görüldü. Aynı zamanda çalışma grubumuzda malign MCA infarktı oranı diğer çalışmalara benzer şekilde %4,76 olarak hesaplandı. Yaygın anterior infarktlar içinde mortalite oranı ise diğer çalışmalara benzer şekilde %21,7 olarak hesaplandı.

Diğer damar patolojileri ile ilgili yapılan literatür taramasında; ACA infarktı ile ilgili 2012 yılında Toyoda ve ark. tarafından yapılan derlemede tüm akut inme hastaları içinde ACA tutulumunun %0,5-3 oranında bulunduğu tespit edilmiştir [79]. Bizim çalışmamızda ACA infarktı sıklığı %11,4 olarak bulundu ve diğer çalışmalar göre bu oran daha yüksekti. Ayrıca literatürde ACA infarktına bağlı KİBA'nın değerlendirilmesi ile ilgili çalışmaya rastlanılmamıştır. Bizim çalışmamızda ise ACA infarktı olan hastaların %75'inde KİBA olduğu tespit edildi.

Masif serebellar infarktlar; yaygın beyin ödemi ve obstruktif hidrosefaliye sebep olabilmekte ve buna bağlı olarak mortalite oranı yüksek bulunmaktadır [15]. Khan ve ark. yaptıkları bir derlemede tüm inme vakalarında masif serebellar infarktların görülme sıklığı %1,1 olarak tespit edilmiştir [80]. Çalışmamızda serebellar infarkt tanılı hastalar ile KİBA varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı. Ayrıca eksitus olan hastaların hiçbirinde serebellar infarkt tespit edilmedi.

Acil servise başvuran akut inme klinikli hastaların başvuru semptomlarını değerlendiren Yanagida ve ark. 2015 yılında yayınladıkları 469 hasta üzerinde yaptıkları araştırmada; tüm akut inme tanılı hastalarda baş ağrısını %11,1 ve bulantı/kusmayı %12,2 oranında olduğunu tespit etmişlerdir [81]. Ju Kim ve ark. tarafından 2009'da yayınlanan başka bir araştırmada; acil servise başvuran akut inme tanısı alan 247 hastanın semptomları ve fizik muayene bulguları değerlendirilmiştir [82]. Bu çalışmada bilinç bulanıklığı %17; baş ağrısı %9,7 ve nöbet %0,8 olarak tespit edilmiştir. Yukarıdaki çalışmalara benzer olarak çalışmamızda da acil servise başvuru şikayetleri, semptom ve bulguları arasında baş ağrısı %11; bilinç bulanıklığı %15,5; bulantı-kusma %20 ve nöbet %3,2 oranında bulundu.

Literatürde KİBA bulgusu olabilecek semptom ve fizik muayene bulguları ile MRG-OSKÇ ölçümünün karşılaştırıldığı çalışmaya rastlanılmadı. Çalışmamızda acil servise başvuran akut inme ön tanılı hastalarda bulantı-kusma, baş ağrısı, diplopi, bilinç bulanıklığı, letarji ve nöbet şikayet ve bulguları ayrı ayrı değerlendirildi. Nöbet bulgusu olan hastaların %80'inde; diplopi şikayeti olanların ise %83,1'inde MRG

ölçümleri KİBA varlığını göstermekteydi. Fakat hasta sayısının yetersizliği sebebiyle nöbet ve diplopi şikayetlerinin KİBA tanısını öngörmede etkinliği istatistiksel olarak anlamlı bulunamadı. KİBA tanısında tüm bulguların duyarlılığı %95,7; seçiciliği %87,9; PPV %86,5; NPV %96,2; genel doğruluk değeri %91,4; kappa değeri %82,8 olarak bulundu. Belirtilen bulgu ve semptomların varlığı KİBA tanısı konulmasında güvenilir olduğu görüldü.

Literatürde KİBA olan akut inme hastalarının olmayanlara göre tedavi süreç ve sonuçlarını karşılaştıran çalışmaya rastlanılmadı. Çalışmamızda KİBA olan ve olmayan hastaların tedavi süreç ve sonuçları değerlendirildiğinde; nöroloji yoğun bakım ünitesine yatan hastaların %75’de ve eksitus olan 5 hastanın tamamında KİBA artışı mevcuttu.

6. SONUÇLAR

1. Yatak başı oküler USG ile ölçülen OSKÇ değerlerinin MRG ile yapılan ölçümlerle korelasyon gösterdiği görüldü. KİBA tanısında girişimsel olmayan yöntemlerden biri olan sonografik OSKÇ ölçümünün etkin, pratik ve güvenilir olduğu görüldü.
2. KİBA durumunun tespiti amacıyla yapılan göz dibi muayenesi gibi oküler USG'nin de hasta muayenesinde rutinde yer alması gerekmektedir.
3. Akut inme tanılı hastalarda sonografik OSKÇ ile MRG-OSKÇ ölçümleri karşılaştırıldığında sonografik ölçümün etkinliği görüldü. NYBÜ yatış ve eksitus sonuçları gelişen hastalarda KİBA olduğu; bunun yanında acil servisten taburcu edilen hastaların çoğunda KİBA bulunmadığı görüldü. Sonografik OSKÇ ölçümünün hastanın tedavi süreci ve sonlanımı ile ilgili öngöründe kullanılabileceği düşünülmektedir.
4. Eksitus olan tüm hastaların sonografik OSKÇ ölçüm değerlerinin KİBA olan grupta olduğu görüldü. MCA infarkt kliniği olan hastalarda tekrarlayan sonografik OSKÇ ölçümleri ile malign MCA infarktı ve mortalitenin öngörülebileceği düşünülmektedir.
5. Acil servise başvuran akut inme tanılı hastaların semptom ve bulgularının KİBA tanısında etkin olduğu bulundu. KİBA bulgularından bulantı-kusma, baş ağrısı, letarji ve bilinç bulanıklığının; OSKÇ ölçümleri $>5,0$ mm üzerinde olanlarda olmayanlara göre anlamlı olarak sık görüldüğü tespit edildi. Diplopi ve nöbet şikayetlerinin OSKÇ $> 5,0$ mm olan hastalarda olmayanlara göre 4 kat fazla görülmesine rağmen; çalışmaya dahil edilen hasta sayısı yetersiz olduğu için istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.
6. OSKÇ ölçümleri $> 5,0$ mm olan KİBA tespit edilen hastalarda hastaneye yatış, yoğun bakıma yatış ve eksitus oranları KİBA olmayanlara göre anlamlı olarak yüksek tespit edildi.

REFERANSLAR

1. Todd J. Crocco, A.T., Rashmi U. Kathari, *Rosen's Emergency Medicine Concept and Clinical Practice 7th Edition, Volume 2, Section 7 Chapter 99 Stroke.*
2. MacKay J, M.G.W.H.O.G.B.o.S.T.A.o.H.D.a.S., *World Health Organization. Global Burden of Stroke. The Atlas of Heart Disease and Stroke.* .
3. Cyrous, A., B. O'Neal, and W.D. Freeman, *New approaches to bedside monitoring in stroke.* Expert Rev Neurother, 2012. **12**(8): p. 915-28.
4. http://www.cdc.gov/dhbsp/data_statistics/fact_sheets/docs/fs_strokesigns.pdf.
5. Oğul E. Beyin damar hastalıkları. In Oğul E, e.K.N., 1st ed. Ankara: Nobel & Güneş Kitap Basım; 2002. p. 1-27.
6. Adams and Victor's Principles of Neurology, t.e., Part 4, Chapter 34 Cerebrovascular Diseases.
7. Hill, M.D., et al., *The high risk of stroke immediately after transient ischemic attack: a population-based study.* Neurology, 2004. **62**(11): p. 2015-20.
8. Johnston, S.C., *Short-term prognosis after a TIA: a simple score predicts risk.* Cleve Clin J Med, 2007. **74**(10): p. 729-36.
9. Johnston, S.C., et al., *Short-term prognosis after emergency department diagnosis of TIA.* JAMA, 2000. **284**(22): p. 2901-6.
10. Kumral, E., et al., *Spectrum of anterior cerebral artery territory infarction: clinical and MRI findings.* Eur J Neurol, 2002. **9**(6): p. 615-24.
11. Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, t.E., Section 14 Neurology, Chapter 161 Stroke, Transient Ischemic Attack, and Cervical Artery Dissection.
12. Brandt, T., et al., *Posterior cerebral artery territory infarcts: clinical features, infarct topography, causes and outcome. Multicenter results and a review of the literature.* Cerebrovasc Dis, 2000. **10**(3): p. 170-82.
13. Savitz, S.I. and L.R. Caplan, *Vertebrobasilar disease.* N Engl J Med, 2005. **352**(25): p. 2618-26.
14. Chaves, C.J., et al., *Cerebellar infarcts in the New England Medical Center Posterior Circulation Stroke Registry.* Neurology, 1994. **44**(8): p. 1385-90.
15. Shenkin, H.A. and M. Zavala, *Cerebellar strokes: mortality, surgical indications, and results of ventricular drainage.* Lancet, 1982. **2**(8295): p. 429-32.
16. *Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association*
17. von Kummer, R., et al., *Early prediction of irreversible brain damage after ischemic stroke at CT.* Radiology, 2001. **219**(1): p. 95-100.
18. Barber PA, D.A., Zhang J, Buchan AM., *Validity and reliability of a quantitative computed tomography score in predicting outcome of hyperacute stroke before thrombolytic therapy: ASPECTS Study Group: Alberta Stroke Programme Early CT Score.* [published correction appears in Lancet. 2000;355:2170]. Lancet. 2000;355:1670-1674.
19. Demchuk AM, C.S., *Alberta Stroke Program Early CT Score in acute stroke triage.* . Neuroimaging Clin N Am., 2005;. **15**:409-419.
20. Barber PA, D.D., Desmond PM, Gerraty RP, Yang Q, Li T, Jolley D, Donnan GA, Tress BM, Davis SM. . ; *Identification of major ischemic change: diffusion-weighted imaging versus computed tomography.* Stroke, 1999. **30**:2059-2065.
21. Fiebich JB, S.P., Jansen O, Meyer M, Wilde P, Bender J, Schramm P, Jüttler E, Oehler J, Hartmann M, Hähnel S, Knauth M, Hacke W, Sartor K. , *CT and diffusion-*

- weighted MR imaging in randomized order: diffusion-weighted imaging results in higher accuracy and lower interrater variability in the diagnosis of hyperacute ischemic stroke.* *Stroke*, . 2002;. **33:2206-2210.**
22. Lev MH, F.J., Rodriguez VR, Schwamm LH, Hunter GJ, Putman CM, Rordorf GA, Buonanno FS, Budzik R, Koroshetz WJ, Gonzalez RG, *CT angiography in the rapid triage of patients with hyperacute stroke to intraarterial thrombolysis: accuracy in the detection of large vessel thrombus.* *J Comput Assist Tomogr*, 2001. **25:520-528.**
 23. Hirai T, K.Y., Ono K, Nagano M, Maruoka K, Uemura S, Takahashi M, *Prospective evaluation of suspected stenooclusive disease of the intracranial artery: combined MR angiography and CT angiography compared with digital subtraction angiography.* *AJNR Am J Neuroradiol.*, 2002. **23:93-101.**
 24. Bash S, V.J., Jahan R, Duckwiler G, Tillis M, Kidwell C, Saver J, Sayre J. , *Intracranial vascular stenosis and occlusive disease: evaluation with CT angiography, MR angiography, and digital subtraction angiography.* *AJNR Am J Neuroradiol.*, 2005. **26:1012-1021.**
 25. Alexandrov AV, Wojner AW, Grotta JC; CLOTBUST Investigators. *CLOTBUST: design of a randomized trial of ultrasound-enhanced thrombolysis for acute ischemic stroke.* *J Neuroimaging.* 2004;14:108–112.
 26. Barr JD. *Cerebral angiography in the assessment of acute cerebral ischemia: guidelines and recommendations.* *J Vasc Interv Radiol.* 2004;15():S57–S66.
 27. Willinsky RA, Taylor SM, TerBrugge K, Farb RI, Tomlinson G, Montanera W. *Neurologic complications of cerebral angiography: prospective analysis of 2,899 procedures and review of the literature.* *Radiology.* 2003;227:522–528.
 28. Hankey GJ, Warlow CP, Sellar RJ. *Cerebral angiographic risk in mild cerebrovascular disease.* *Stroke.* 1990;21:209–222. .
 29. Kaufmann TJ, Huston J 3rd., Mandrekar JN, Schleck CD, Thielen KR, Kallmes DF. *Complications of diagnostic cerebral angiography: evaluation of 19,826 consecutive patients.* *Radiology.* 2007;243:812–819. .
 30. B., M., *The Monro-Kellie hypothesis: applications in CSF volume depletion.* *Neurology*, 2001. **56:1746-1748.**
 31. Ko, S.B., et al., *Multimodality monitoring for cerebral perfusion pressure optimization in comatose patients with intracerebral hemorrhage.* *Stroke*, 2011. **42(11):** p. 3087-92.
 32. Shapiro K, Marmarou A, Shulman K. *Characterization of clinical CSF dynamics and neural axis compliance using the pressure-volume index: I. The normal pressure-volume index.* *Ann. Neurol.* 7(6), 508–514.
 33. Berrouschot J, Barthel H, von Kummer R, Knapp WH, Hesse S, Schneider D. *99mTechnetium-ethyl-cysteinate-dimer single-photon emission CT can predict fatal ischemic brain edema.* *Stroke.* 1998;29:2556–2562. .
 34. Vahedi, K., et al., *Early decompressive surgery in malignant infarction of the middle cerebral artery: a pooled analysis of three randomised controlled trials.* *Lancet Neurol*, 2007. **6(3):** p. 215-22.
 35. Jeon, S.B., et al., *Critical care for patients with massive ischemic stroke.* *J Stroke*, 2014. **16(3):** p. 146-60.
 36. Pearl W. *A hierarchial uutcomes approach to test assessment.* *Ann Emerg Med.* 1999; 33 :77-84.
 37. Fryback D, Thornbury J. *The efficacy of diagnostic imaging.* *Med Decision Making.* 1991; 11:88-94.
 38. Physicians, A.C.o.E., *Emergency .ultrasound Guidelines.* October 2008.

39. Ma OJ, Mateer JR, Ogata M, et al. Prospective analysis of a rapid trauma ultrasound examination performed by emergency physicians. *J Trauma*. 1995; 38:879-885.
40. Melniker LA, Leibner E, McKenney MG, et al. Randomized controlled clinical trial of point-of-care, limited ultrasonography for trauma in the emergency department: The first sonography outcomes assessment program trial. *Ann Emerg Med*. 2006; 48:227-235.
41. Durham B, Lane B, Burbridge L, Balasubramaniam S. Pelvic Ultrasound Performed by Emergency Physicians for the Detection of Ectopic Pregnancy in Complicated First-Trimester Pregnancies. *Ann Emerg Med*. 1997; 29:338-347.
42. Mandavia DP, Aragona J, Chan L, et al. Ultrasound training for emergency physicians. *Acad Emerg Med*. 2000; 7:1009-1014.
43. Kuhn M, Bonnin RLL, Davey MJ, et al. Emergency department ultrasound scanning for abdominal aortic aneurysm: Accessible, accurate, and advantageous. *Ann Emerg Med*. 2000; 36:219-223.
44. Plummer D, Brunnette D, Asinger R, et al. Emergency department echocardiography improves outcome in penetrating cardiac injury. *Ann Emerg Med*. 1992; 21:709-712.
45. Mandavia D, Hoffner R, Mahaney K, et al. Bedside echocardiography by emergency physicians. *Ann Emerg Med*. 2001; 38:377-382.
46. Kendall JL, Shimp RJ. Performance and interpretation of limited right upper quadrant ultrasound by emergency physicians. *Acad Emerg Med*. 1998; 5:408 Abstract.
47. Miller AH, Delaney KA, Brockman CR, et al. ED ultrasound in hepatobiliary disease. *J Emerg Med*. 2006; 30:69-74.
48. Theodoro DL, Blaivas M, Duggal D, et al. Emergency physician performed lower extremity doppler results in significant time savings. *Acad Emerg Med*. 2002; 9:541 Abstract.
49. Rosen CL, Brown DFM, Sagarin M, et al. Ultrasonography by emergency physicians in detecting hydronephrosis in patients with suspected ureteral colic. *Acad Emerg Med*. 1996; 3:541 Abstract.
50. Gaspari RJ, Horst K. Emergency ultrasound and urinalysis in the evaluation of flank pain. *Acad Emerg Med*. 2005; 12:1180-1184.
51. Burnside PR, Brown MD, Kline JA. Systematic review of emergency physician-performed ultrasonography for lower-extremity deep vein thrombosis. *Acad Emerg Med*. 2008; 15:493-498.
52. Theodoro DL, Blaivas M, Duggal D, et al. Emergency physician-performed lower extremity doppler results in significant time savings. *Acad Emerg Med*. 2002; 9:541 Abstract.
53. Squire B, Fox J, Zlidenny A, et al. ABSCESS: Applied bedside sonography for convenient evaluation of superficial soft tissue infections. *Ann Emerg Med*. 2004; 44:S62 Abstract.
54. Tayal VS, Hasan N, Norton HJ, et al. The effect of soft-tissue ultrasound on the management of cellulitis in the emergency department. *Acad Emerg Med*. 2006; 13:384-388.
55. LaRocco BG, Ziupko G, Sierzenski P. Ultrasound diagnosis of quadriceps tendon rupture. *J Emerg Med*. 2008; 35:293-295.
56. Blaivas M, Lyon M, Duggal S. A prospective comparison of supine chest radiography and bedside ultrasound for the diagnosis of traumatic pneumothorax. *Acad Emerg Med*. 2005; 12:844-849.

57. Agency for Health Care Research and Quality (AHRQ). *Evidence Report/Technology Assessment: Number 43. Making Health Care Safer. . A Critical Analysis of Patient Safety Practices: Summary* 2001. 2007.
58. Milling TJ, R.J., Briggs WM, et al. , *Randomized, controlled clinical trial of point-of-care limited ultrasonography assistance of central venous cannulation: The third sonography outcomes assessment program (SOAP-3) trial. . Crit Care Med, 2005;. 33:1764-1769.*
59. 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.
60. Newman WD, H.A., Dutton GN, et al, *Measurement of optic nerve sheath diameter by ultrasound: a means of detecting acute raised intracranial pressure in hydrocephalus.* Br J Ophthalmol 2002. **86:1109–13.**
61. Liu D, K.M., *Measurement and relationship of subarachnoid pressure of the optic nerve to intracranial pressures in fresh cadavers.* Am J Ophthalmol 1993;116:548–56.
62. T Soldatos, K.C., M Papathanasiou, A Gouliamos, *Optic nerve sonography: a new window for the noninvasive evaluation of intracranial pressure in brain injury.* 2008.
63. Kalantari, H., et al., *Correlation of optic nerve sheath diameter measurements by computed tomography and magnetic resonance imaging.* Am J Emerg Med, 2013. **31**(11): p. 1595-7.
64. Tayal VS, N.M., Norton HJ, 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. **49:508–14.**
65. 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.
66. 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.
67. Killer HE, J.G., Flammer J, et al, *The optic nerve: a new window into cerebrospinal fluid composition? . Brain, 2006. 129:1027–30.*
68. 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.
69. 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.
70. Hassen, G.W., et al., *Accuracy of optic nerve sheath diameter measurement by emergency physicians using bedside ultrasound.* J Emerg Med, 2015. **48**(4): p. 450-7.
71. Shirodkar, C.G., et al., *Optic nerve sheath diameter as a marker for evaluation and prognostication of intracranial pressure in Indian patients: An observational study.* Indian J Crit Care Med, 2014. **18**(11): p. 728-34.
72. Moretti, R. and B. Pizzi, *Optic nerve ultrasound for detection of intracranial hypertension in intracranial hemorrhage patients: confirmation of previous findings in a different patient population.* J Neurosurg Anesthesiol, 2009. **21**(1): p. 16-20.
73. Moretti, R. and B. Pizzi, *Ultrasonography of the optic nerve in neurocritically ill patients.* Acta Anaesthesiol Scand, 2011. **55**(6): p. 644-52.
74. Qayyum, H. and S. Ramlakhan, *Can ocular ultrasound predict intracranial hypertension? A pilot diagnostic accuracy evaluation in a UK emergency department.* Eur J Emerg Med, 2013. **20**(2): p. 91-7.

75. 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.
76. Caffery, T.S., et al., *Optic nerve sheath diameter and lumbar puncture opening pressure in nontrauma patients suspected of elevated intracranial pressure*. Am J Emerg Med, 2014. **32**(12): p. 1513-5.
77. Rajajee, V., et al., *Optic nerve ultrasound for the detection of raised intracranial pressure*. Neurocrit Care, 2011. **15**(3): p. 506-15.
78. Arch, A.E. and K.N. Sheth, *Malignant cerebral edema after large anterior circulation infarction: a review*. Curr Treat Options Cardiovasc Med, 2014. **16**(1): p. 275.
79. Toyoda, K., *Anterior cerebral artery and Heubner's artery territory infarction*. Front Neurol Neurosci, 2012. **30**: p. 120-2.
80. Khan, M., et al., *Massive cerebellar infarction: "conservative" management*. Stroke, 1983. **14**(5): p. 745-51.
81. Yanagida, T., et al., *Prehospital delay and stroke-related symptoms*. Intern Med, 2015. **54**(2): p. 171-7.
82. Kim, H.J., et al., *Factors associated with prehospital delay for acute stroke in Ulsan, Korea*. J Emerg Med, 2011. **41**(1): p. 59-63.