



**T.C**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**

**TIP FAKÜLTESİ**

**ACİL TIP ANABİLİM DALI**

**ACİL SERVİSE İNME KLİNİĞİ İLE BAŞVURAN HASTALARIN  
ÇEKİLEN BEYİN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ VE BEYİN  
MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLERİNİN ACİL TIP  
ASİSTANLARI TARAFINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. ESMA NİLAY KIRIMLI**

**UZMANLIK TEZİ**

**Olarak Hazırlanmıştır**

**TRABZON**

**2024**



**T.C**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**

**TIP FAKÜLTESİ**

**ACİL TIP ANABİLİM DALI**

**ACİL SERVİSE İNME KLİNİĞİ İLE BAŞVURAN HASTALARIN  
ÇEKİLEN BEYİN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ VE BEYİN  
MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLERİNİN ACİL TIP  
ASİSTANLARI TARAFINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. ESMA NİLAY KIRIMLI**

**TEZ DANIŞMANI**

**DR. ÖĞRETİM ÜYESİ SİNAN PASLI**

**TRABZON**

**2024**

## TEŞEKKÜR

Tez çalışması sırasında bana tecrübesi ve yardımlarıyla destek olan aynı zamanda mesleki eğitim süresince desteğini her zaman hissettiğim çok değerli hocam, abim ve tez danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Sinan PASLI'ya

Uzmanlık eğitimim boyunca ilgi, deneyim ve imkanlarından faydalandığım çok değerli hocalarım, Doç. Dr. Özgür TATLI'ya, Doç. Dr. Yunus KARACA'ya, Doç. Dr. Aynur ŞAHİN'e, Dr. Öğr. Üyesi Vildan ÖZER'e, Dr. Öğr. Üyesi. Melih İMAMOĞLU'na

Birlikte nöbet tutup birlikte yorulduğumuz, daima birlikte çalışmaktan zevk aldığım değerli asistan arkadaşlarım ve tüm acil servis personeline

Bugüne gelmemi sağlayan destekleri ve şefkatleri ile yanımda olan annem, babam ve ablalarım

Son olarak hayatıma girdiği andan itibaren bütün zorlukları ve güzellikleri birlikte yaşadığım sevgisini ve desteğini daima hissettiğim eşim Op. Dr. Kaan KIRIMLI'ya ve hayatımızın olmazsa olmazı, neşe kaynağımız canım kızım Mihre'ye

**Teşekkür Ederim**

## ÖZET

### Giriş ve Amaç:

Acil servise başvuran inme hastalarında hızlı ve doğru tanı koyabilme, uygun tedaviyi zamanında başlatabilme açısından hayati öneme sahiptir. Bu çalışma, acil servise iskemik inme ön tanısıyla başvuran hastalara çekilen beyin bilgisayarlı tomografisi (BT) ve beyin difüzyon ağırlıklı manyetik rezonans görüntüleme (DAMRG)'nin acil tıp asistanları tarafından değerlendirilme becerilerini, radyoloji uzmanıyla karşılaştırmayı amaçlamaktadır.

### Gereç ve Yöntem:

Çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi. 01.01.2022 ile 01.06.2022 tarihleri arasında acil servise inme kliniği ile başvuran ve endikasyon dahilinde beyin BT ve beyin DAMRG çekilen hastaların görüntüleri toplandı. Daha sonra hastanın klinik bilgisinden haberdar olmayan 30 Acil Tıp asistanı ve bir radyoloji uzmanı tarafından değerlendirildi. Acil tıp asistanlarına radyoloji uzmanı tarafından 2'şer saatlik beyin BT ve DAMRG değerlendirme eğitimi verildi.

Araştırmaya dahil edilen 218 hastanın radyolojik görüntüleri randomize edilerek her bir asistan için farklı olmak üzere değerlendireceği 15 normal ve 15 patolojik BT ile 15 normal ve 15 patolojik DAMRG içeren gruplar oluşturuldu.

Değerlendirme için beyin BT'de erken iskemi bulgusu varlığı, beyin DAMRG'de diffüzyon kısıtlılığı varlığı, lokalizasyonu, hangi arter sulama alanına ait olduğu ve son olarak da diffüzyon-flair uyumsuzluğu olup olmadığına bakıldı. Acil tıp asistanı ve radyoloji uzmanı arasındaki uyum Kappa analizi ile değerlendirildi. Ayrıca, duyarlılık, özgüllük, negatif prediktif değer (NPV) ve pozitif prediktif değer (PPV) hesaplandı.

### Bulgular:

Çalışmada beyin BT'de erken iskemi bulgularını değerlendirmede acil tıp asistanlarının duyarlılığı %59 ve özgüllüğü %84 olarak saptandı. Radyoloji ile arasındaki uyum ise orta düzeydeydi (Cohen kappa: 0.427). Beyin DAMRG' nin değerlendirilmesinde diffüzyon kısıtlılığını tanımada duyarlılık %89 ve özgüllüğü %91 idi. Radyoloji ile arasında iyi derecede uyum (Cohen kappa:0.802) vardı.

**Sonuç:**

Çalışmamız, acil tıp asistanlarının DAMRG’de infarktı saptamada radyoloji uzmanı ile uyumunun yüksek olduğunu ancak lokalizasyon, arter sulama alanı, diffüzyon-flair uyumsuzluğu varlığını ve beyin BT’de erken iskemi bulgularını saptamada performanslarının düşük olduğunu gösterdi. Kıdemli asistanların performansları kıdemsiz asistanlara göre daha yüksek bulundu. Sonuçların iyileştirilmesi için daha fazla teorik ve pratik eğitime ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Acil Tıp, İskemik İnme, Beyin BT, Beyin MRG,

## **ABSTRACT**

### **Introduction and aim**

Rapid and accurate diagnosis in emergency department patients presenting with stroke is crucial for starting appropriate treatment in a timely manner. This study aims to compare the evaluation skills of emergency medicine residents in interpreting brain computed tomography (CT) and brain diffusion-weighted magnetic resonance imaging (DW-MRI) of patients presenting to the emergency department with a preliminary diagnosis of ischemic stroke, against those of a radiology specialist.

### **Material and Methods:**

The study was conducted in the Department of Emergency Medicine at Karadeniz Technical University Faculty of Medicine. Images of patients who presented to the emergency department with stroke symptoms between January 1, 2022, and June 1, 2022, and had brain CT and DW-MRI as indicated, were collected. Then, the images were evaluated by 30 emergency medicine residents and one radiology specialist, unaware of the patients' clinical information. Emergency medicine residents were given 2 hours of training on evaluating brain CT and DW-MRI by the radiology specialist. Groups containing 15 normal and 15 pathological CT and 15 normal and 15 pathological DW-MRI images were created for each resident to evaluate, with the radiological images of the included patients being randomized. The evaluation focused on the presence of early ischemic signs in brain CT, diffusion restriction in DW-MRI, its localization, which artery supply area it belonged to, and the presence of diffusion-flair mismatch. The agreement between the emergency medicine resident and the radiology specialist was assessed using Kappa analysis. Sensitivity, specificity, negative predictive value (NPV), and positive predictive value (PPV) were also calculated.

### **Results:**

In the study, the sensitivity of emergency medicine residents in identifying early ischemic signs on brain CT was found to be 59% and specificity 84%, with moderate agreement with radiology (Cohen kappa: 0.427). In evaluating DW-MRI for diffusion restriction, sensitivity was 89% and specificity 91%, with good agreement with radiology (Cohen kappa: 0.802).

**Conclusion:**

Our study shows that emergency medicine residents have high agreement with radiology specialists in detecting infarcts in DW-MRI but perform less well in identifying localization, artery supply area, diffusion-flair mismatch, and early ischemic signs in brain CT. Performance was higher among senior residents compared to juniors. Improvement of results requires more theoretical and practical training.

Keywords: Emergency Medicine, Ischemic Stroke, Brain CT, Brain MRI



# İÇİNDEKİLER

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| TEŞEKKÜR.....                                       |     |
| ÖZET.....                                           | i   |
| SUMMARY.....                                        | iii |
| İÇİNDEKİLER.....                                    | I   |
| KISALTMALAR DİZİNİ.....                             | III |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....                                | V   |
| TABLolar DİZİNİ.....                                | VI  |
| 1. GİRİŞ VE AMAÇ.....                               | 1   |
| 2. GENEL BİLGİLER.....                              | 3   |
| 2.1 Serebral Vasküler Anatomi.....                  | 3   |
| 2.2 Serebral Kan Akımı ve Serebral Metabolizma..... | 4   |
| 2.3 İnme.....                                       | 6   |
| 2.3.1 İnme Etyolojisi ve Sınıflandırılması.....     | 7   |
| 2.3.2 İnme Patofizyolojisi.....                     | 9   |
| 2.3.3 İnme Risk Faktörleri.....                     | 10  |
| 2.3.3.1. Değiştirilemeyen Risk Faktörleri.....      | 11  |
| 2.3.3.2. Değiştirilebilir Risk Faktörleri.....      | 11  |
| 2.3.4 İnme Tanısı.....                              | 12  |
| 2.3.4.1 Klinik ve Fizik Muayene.....                | 12  |
| 2.3.4.2. Görüntüleme Yöntemleri.....                | 16  |
| 2.3.5 İnme Tedavisi.....                            | 20  |
| 2.3.5.1 İntravenöz Trombolitik Tedavi.....          | 21  |
| 2.3.5.2 Endovasküler Trombektomi.....               | 23  |
| 3.GEREÇ VE YÖNTEM.....                              | 24  |
| 4.BULGULAR.....                                     | 32  |



|                      |    |
|----------------------|----|
| 5.TARTIŞMA.....      | 41 |
| 6.KISITLILIKLAR..... | 45 |
| 7.SONUÇ.....         | 46 |
| 8.KAYNAKLAR.....     | 47 |



## KISALTMALAR DİZİNİ

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

BT: Bilgisayarlı Tomografi

SVH: Serebrovasküler hastalık

ICA: İnternal karotis arter

CCA: Komminikan karotis arter

MCA: Medial serebral arter

ACA: Anterior serebral arter

VA: Vertebral arter

AICA: Anterior inferior serebellar arter

PCA: Posterior serebral arter

PICA: Posterior inferior serebellar arter

BA: Baziller arter

SPB: Serebral perfüzyon basıncı

SVD: Serebral vasküler direnç

SKA: Serebral kan akımı

OAB: Ortalama arteriyel basınç

İKB: intrakraniyal basınç

PaCO<sub>2</sub>: Parsiyel karbondioksit basıncı

PaO<sub>2</sub>: Parsiyel Oksijen Basıncı

DSÖ: Dünya Sağlık Örgütü

TOAST: Trial of Org 10172 Acute Stroke Treatment

AF: Atrial fibrilasyon

DM: Diyabetes Mellitus

HT: Hipertansiyon

MI: Miyokard infarktüs

APASS: Antiphospholipid Antibody and Stroke Assay

NIHSS: Ulusal Sağlık Enstitüleri İnme Ölçeği (National Institutes of Health Stroke Scale)

IVT: İntravenöz Trombolitik

EKG: Elektrokardiyografi

ASPECTS: The Alberta Stroke Programme Early CT Score

DAMRG: Diffüzyon Ağırlıklı Manyetik Rezonans Görüntüleme

T-PA: Doku plazminojen aktivatörü

İV: İntravenöz

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1. Serebral Arterler ve Willis Poligonu.....                                  | 4  |
| Şekil 2. ASPECT Skorlamasında Gangliyonik ve Supragangliyonik Düzey Bölgeleri ..... | 17 |
| Şekil 3. Hasta akış şeması.....                                                     | 28 |



## TABLÖLAR DİZİNİ

|                                                                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 1.</b> TOAST Sınıflandırmasına Göre İnme Tipleri.....                                                                                               | 7  |
| <b>Tablo 2.</b> NIHSS İnme Ölçeği.....                                                                                                                       | 13 |
| <b>Tablo 3.</b> Trombolitik Mutlak ve Göreceli Kontraendikasyonları.....                                                                                     | 21 |
| <b>Tablo 4.</b> Katılımcıların sosyodemografik özellikleri.....                                                                                              | 25 |
| <b>Tablo 5.</b> Hastaların erkek ve kadın yaş ortalaması.....                                                                                                | 25 |
| <b>Tablo 6.</b> Hastaların komorbiditeleri ve oranları.....                                                                                                  | 26 |
| <b>Tablo 7.</b> Hastalara ait klinik parametreler ve vital bulgular.....                                                                                     | 26 |
| <b>Tablo 8.</b> Hastaların acil servise başvuru nedenleri.....                                                                                               | 27 |
| <b>Tablo 9.</b> Hastalara uygulanan tedavi yöntemleri.....                                                                                                   | 27 |
| <b>Tablo 10.</b> Acil Tıpta Uzmanlık öğrencilerinin kontrastsız Beyin BT’de erken inme bulgularını belirleyebilme performansları ve radyoloji ile uyumu..... | 31 |
| <b>Tablo 11.</b> Acil Tıpta Uzmanlık Öğrencilerinin MRG diffüzyon kısıtlılığı bulgularını belirleyebilme performansları ve radyoloji ile uyumu.....          | 32 |
| <b>Tablo 12.</b> Acil Tıpta Uzmanlık Öğrencilerinin diffüzyon flair uyumsuzluğunu belirleyebilme performansları ve radyoloji ile uyumu.....                  | 33 |
| <b>Tablo 13.</b> Acil Tıpta Uzmanlık Öğrencilerinin arter sulama alanlarını tespit edebilme performansları ve radyoloji ile uyumu.....                       | 35 |
| <b>Tablo 14.</b> Acil Tıpta Uzmanlık Öğrencilerinin infarktın lokalizasyonlarını belirleyebilme performansları ve radyoloji ile uyumu.....                   | 37 |

## 1.GİRİŞ VE AMAÇ

Akut iskemik inme; aniden başlayan, çoğunlukla fokal nörolojik defisit meydana getiren, non-travmatik sebeplerle oluşan beyin damar hastalığına bağlı gelişen, 24 saatten uzun süren veya 24 saat içinde ölümle sonuçlanabilen klinik tablodur.

İskemik ve hemorajik inme günümüzde özellikle yaşlılarda en önemli mortalite ve morbidite nedenlerinden biridir (1). Bu klinik durumlar acil servis başvurularının önemli bir kısmını oluşturmaktadır ve hızlı tanı konulup kısa süre içerisinde tedaviye başlanmalıdır. Çünkü vakaların gidişatı; doğru ve hızlı tanı konulması ve tedavinin ne kadar hızlı başladığı ile doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle hastalarla ilk karşılaşan, tanı ve tedavi sürecini başlatan acil tıp hekimlerine büyük bir görev düşmektedir.

Acil servisler hastanelerin 7/24 açık olan, hastaların çeşitli şikayetlerle başvurdukları, erişimi kolay, hasta sayısı ve yoğunluğu fazla olan sağlık alanlarıdır. Acil servise başvuru sayısı her geçen yıl daha da artmaktadır (2). İş yükünün ve hasta sayısının giderek arttığı bu alanda acil servisin sirkülasyonunu sağlanabilmesi için hastalara hızlı tanı konulmasının ve tedavi sürecinin başlatılmasının önemi büyüktür.

Nörolojik hastalıklar dünyada 75-84 yaş aralığında ölümlerin en sık nedenlerinden biridir (3). Akut nörolojik hadiselerde ilk başvurular sıklıkla acil servise yapılmaktadır. İnme tanısı konulmasında ve zamanında müdahale edilmesinde hastayı ilk gören ve muayene eden hekimin rolü büyüktür. İnme şüphesi ile başvuran hastalarda öykü ve fizik muayeneden sonra en önemli basamak klinik ön tanıyı doğrulamak ve iskemik inme ile hemorajik inme arasında ayırıcı tanıyı yapmaktır. Bunun için yapılan tanı yöntemleri Beyin Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Beyin Manyetik Rezonans görüntülemeleridir (MRG).

Acil servislerde BT hızlı erişilebilir ve maliyeti düşük olması nedeni ile sık kullanılan bir görüntüleme yöntemidir. Ancak, inmenin akut evresinde, iskemik lezyonların yaklaşık %30 ila %60'ı BT taramalarında görülemeyebilir (4). Beyin BT, inmenin sebebi olarak hemorajiyi tanımakta veya dışlamakta kullanılmakla beraber ekstraparankimal kanama, neoplazm, abse gibi inmeyi maskeleyen klinik durumlar için de yardımcı olur (5).

Beyin Diffüzyon Ağırlıklı Manyetik Rezonans Görüntüleme (DAMRG)'nin iskemik inme tanısındaki önemi, su moleküllerinin hareketlerini detaylı olarak göstererek inmenin

erken evrelerdeki değişiklikleri tespit edebilmesinden kaynaklanır. İnmenin ilk saatlerinde bu yöntem diğer görüntüleme tekniklerinden daha duyarlıdır. MRG teknolojisinin gelişimi ve daha erişilebilir hale gelmesiyle, beyin görüntüleme prensipleri değişmiştir (6). Bu durum acil tıp hekimlerinin bu teknolojiyi etkili bir şekilde kullanarak hızlı ve etkili tedavi sağlamaları açısından önemlidir.

Serebrovasküler hastalık (SVH) ön tanısı ile çekilen beyin BT ve DAMRG sıklıkla öncelikle acil tıp hekimleri tarafından değerlendirilir. Acil servislerin kalabalık olması ve hızlı karar verme durumundan dolayı çoğu zaman radyoloji hekimiyile beraber değerlendirmeye vakit bulunamaz. Acil durumlarda hastanın tanı, tedavi ve konsültasyon süreçlerinin hızla işleyebilmesi için bir acil servis hekiminin BT ve MRG deki önemli patolojileri saptayabilmesi önem arz eder. Böyle durumlarda, acil tıp hekimleri çekilen BT ve MRG'leri kendisi yorumlayabilmeli hemorajik-iskemik inme ayrımı, akut infarkt gibi durumları tespit edebilmeli ve tedavi-konsültasyon sürecini bir an önce başlatmalıdır. İnme ön tanısı alan hastalarda nörolojik şikayetlerin başlamasından itibaren ilk 4,5 saatte başlanacak intravenöz trombolitik tedavinin etkinliğinin gösterilmesinden sonra erken tanı daha da önem kazanmıştır. Akut inmenin gidişatı zamana bağlıdır ve erken başlanacak trombolitik tedavisi hasta için önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın amacı acil servise iskemik inme kliniği ile başvuran ve beyin BT ile beyin DAMRG çekilen hastaların radyolojik görüntülerini değerlendirmede acil tıp asistanlarının performansını ve radyoloji hekimi ile uyumunu değerlendirmektir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1 Serebral Vasküler Anatomi

İnsan beyni, serebrum, serebellum ve beyin sapı olarak tanımlanan üç anatomik parçadan meydana gelmektedir. Serebrum beynin en büyük parçasıdır ve frontal, parietal, oksipital ve temporal loblardan oluşur. Serebrumun yüzey kısmı korteks olarak nitelendirilmiştir. Hemen hemen 16 milyar nörondan oluşan korteks, gri-kahverengi görünümü sebebiyle gri cevher olarak isimlendirilmiştir. Korteksin iç kısmındaysa nöronal aksonların oluşturduğu beyin parankim dokusu, bir başka adıyla ak cevher bulunmaktadır. Ak cevher, gri cevherin bölümlerini birbirine bağlar ve daha derinlerdeki beyin yapılarına gider. Beyin parankimi ise talamus, hipotalamus, bazal ganglionlar, epifiz bezi ve hipofiz bezini çevreler (7).

Vücutta metabolik olarak en etkin çalışan yapılardan biri olan beyin bu etkinliği devam ettirebilmesi için yoğun bir kan akımına ihtiyaç duyar. Beyin vücut total kan hacminin yaklaşık %20'sini ve akciğerler tarafından emilen oksijenin de %25 ini kullanmaktadır (8).

Beyin asıl olarak 4 ana atardamar tarafından beslenmekte olup bunlar arkus aortadan köken alan karotis arterler ile vertebral arterlerdir. Ana besleyici atardamarlar internal karotis arterler (ICA) olmakla beraber posterior sistem olarak da bilinen beyin sapı, oksipital loblar, talamus ve serebellum gibi yapılar ise temel olarak dolaşım desteğini vertebral arterler aracılığıyla sağlar. ICA, common karotis arterin (CCA) bir dalı olup sağdan trunkus brakiosefalikus denen arterden ayrılırken sol taraftan direkt olarak arkus aorta'dan ayrılır. Kranial kaviteye girdikten sonra kavernöz sinüs içerisinde ilerleyen ICA dura materi geçerek subaraknoid alana çıkar. Burada optik kiazma yanından çıkarak medial serebral arter (MCA) ve anterior serebral arter (ACA) şeklinde dallanır. Vertebral arter (VA) ise sağdan trunkus brakiosefalikus adlı arterden, sol taraftan ise subklavyen arterden ayrılır. Kranial kavitede intradural mesafede serebellumun alt kısmını besleyen posterior inferior serebellar arter (PICA) dalını verir. Daha sonra her iki VA bulbus seviyesinde anteriorda birleşerek baziller arteri meydana getirir. Daha sonra anterior inferior serebellar arter (AICA) dalını verir ve ondan sonra superior serebellar arter dalını verir. Baziller arter, posterior serebral arter (PCA) dalını verdikten sonra sonlanır. Buradan sonra ise PCA, karotis sistemine posterior kominikan arter ile bağlanır (9). Beynin perfüzyonunu sağlayan arterler arasında birçok anastomoz olanağı bulunmaktadır. İntrakraniyal bölgede karotis ve vertebrobasiller sistemler arasında



**Şekil 1.** Serebral Arterler ve Willis Poligonu (Drake L.D et al. Gray's Anatomi Atlası).



serebral otoregölasyon denir ve OAB'nin 70-160 mmHg aralığında olduğuunda etkilidir. Bu sınırların dışına çıkması durumunda disregölasyon meydana gelir (12).

Beyne giden kan miktarının belirli seviyeye düşmesi sonucunda beyinde iskemi oluşur. Nöronlardan oluşan bölüme gri cevher denir ve normal kanlanması 50-70 ml/100 gr doku/dk'dır. Aksonlardan oluşan bölüme ise beyaz cevher denir. Kan akımı burada 10-20 ml/100 gr/dk'dır. OAB düşünce beyindeki arteriyoller genişler ve direnç de azalır. OAB yükselince ise arteriyoller daralır ve direnç de artar (13).

Glukoz beyin için önemli bir enerji kaynağıdır. 100 gr beyin dokusu 1 dakikada 5 mg glukoz kullanmaktadır. Beyine glukoz kolaylaştırılmış difüzyonla girer. Glukozun %80'i enerji üretiminde geri kalanı da nörotransmitter, protein ve lipit üretiminde harcanır. İnsülin den bağımsız glukoz metabolizması vardır. Beyin glukozu oksijenli yoldan kullanabilir. Bu nedenle beynin devamlı oksijen desteğine ihtiyacı vardır (11).

Karotis sistem dakikada 350 cc, vertebrobaziller sistem de dakikada 150-200 cc kanı beyne taşır. Herhangi bir aksamada oksijen ve glukoz riskli seviyelere inebilir. Beyin parankimi glukoz ve oksijen depolamaz ve hızlı metabolizma olur. Bu nedenle karotis veya vertebrobaziller dolaşımında 10 saniyelik bir duraksama reversible değişikliklere sebep olur. Zaman artarsa ve duraksama 30 saniyeleri bulursa beyin metabolizmasında değişiklikler başlar. Beş dakika duraksamada ise artık irreversible yıkım ve serebral infarktla sonlanabilecek olaylar meydana gelir (14,15).

Parsiyel karbondioksit basıncındaki ( $PaCO_2$ ) değişiklikler de SKA'yı değiştirir.  $PaCO_2$ 'deki her 1 mmHg'lik değişim SKA'da %4'lük bir değişikliğe sebep olur. Bundan dolayı oksijen ihtiyacı artan bölgelerde kan akımının da artması sağlanmış olur. Beyin aktif olarak metabolizasyona başlayana kadar olay böyle devam eder. Ayrıca iskeminin derecesi arttığında otoregölasyon bozulur. Kan akımı da kan basıncındaki değişikliklere son derece hassastır. Kan akımı 30 dakika boyunca 20 ml/100 gr/dk altına düşerse nöronlar canlı kalsalar bile inaktif durumdadırlar. 10 ml/100 gr/dk altında ise irreversible nöron hasarı meydana gelir (16).

Vücut ısısı bir derece düşünce serebral metabolizma hızında %7'lik düşüş meydana gelir. Hipotermiye bağlı olarak nöronların yapısal bütünlüğünün devamı ve elektrofizyolojik fonksiyonları için kullanılacak enerji ihtiyacı da düşer. Vücut ısısı 20 derece seviyelerine indiğinde EEG'de tam bir baskılanma meydana gelir. Hipertermide ise hipotermiye aksine

metabolizma ve kan akımı artmaktadır. Hipertermide 42 derecenin üstünde toksik etkilere maruz kalınır. Bundan sonra protein yıkımı ve enzimlerin işlevselliğinde bozulma görülebilmektedir (17).

SKA'nı en çok etkileyen metabolik faktörler; oksijen, karbondioksit ve hidrojen iyon konsantrasyonudur. SKA parsiyel oksijen basıncı ( $\text{PaO}_2$ ) 60 mmHg'nın altına düştüğünde artar.  $\text{PaCO}_2$  40 mmHg altına düştüğünde bilinç bozulmaya başlar, 20-30 mmHg altında ise koma meydana gelir.  $\text{PaCO}_2$ 'nin düşmesi SKA'nı azaltırken, yükselişi arttırır.  $\text{PaCO}_2$ 'nin 20-25 mmHg seviyesine inmesiyle SKA'da %40-45'lik bir düşüşe neden olur (11).

### 2.3 İnme

İnme, beynin bir alanını besleyen kan akımını bozan, hemorajik veya iskemik olabilecek herhangi bir hastalık sürecini tanımlamak için kullanılan bir terimdir (18). Beyin fonksiyonlarının kalıcı veya geçici olarak bozulduğu, beynin vasküler yapısının primer bir patolojisi olarak da tanımlanabilmektedir (19,20). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün tanımına göre inme 'hızlı gelişen fokal (bazen global) serebral işlev bozukluğu klinik bulgularının 24 saatten uzun sürmesi ya da ölümle sonlanması ve vasküler kaynak dışında belirgin bir sebebin bulunmamasıdır (21).

DSÖ'ye göre inme tüm dünyada mortalite sebeplerinde ikinci sırada, gelişmekte olan ülkelerde ise üçüncü sıradadır. İnme sakat bırakan hastalıklarda ise ilk sırada yer almaktadır. Gelişmiş ülkelerde inme insidansı genel popülasyonda 25-175/100.000 arasında iken, bu oran Türkiye'de kesin olmamakla birlikte Akhan ve arkadaşları tarafından Isparta ve çevresini kapsayan çalışmaları sonucunda 176/100.000 olarak bildirmişlerdir (22). Bu rakama göre Türkiye'de her yıl yeni 125.000 inme hastası eklenmektedir. Yaşlılık inme için bağımsız bir risk faktörüdür. 55 yaş üzeri her dekat için inme oranı tüm popülasyonda iki kattan fazla artış gösterir. 85 yaş ve üzeri yaşla birlikte inme insidansı artar (21). Yaşa bağlı en fazla inme oranı Japonya, Rusya ve Ukrayna'da izlenmektedir (21). Batı toplumlarında inmenin yaklaşık %85'i iskemik, %15'i hemorajik nedenlerle oluşur. Ülkemizde yapılan çok merkezli bir araştırmada inme hastalarının genel özellikleri ve risk faktörleri incelenmiş; sonuçlara göre iskemik inme vakaları %72, hemorajik inme vakaları ise %28 oranında tespit edilmiştir (23). Hemorajik inme oranının batı toplumundan fazla olmasının en önemli sebebi, majör risk faktörü olan hipertansiyonun iyi bilinmemesi ve tedavi almaktaki kesintilerdir (24).

### 2.3.1 İnme Etiyolojisi ve Sınıflandırılması

İnme etiyolojisini araştırmak için yapılan ilk sınıflandırmalar lezyonun patolojisine göredir. İnmeler, iskemik ve hemorajik olmak üzere iki ana kategoriye ayrılmıştır. Bazı toplumlarda farklı alt gruplar olsa da çoğunlukla benzer sonuçlar bulunmuştur. İnme alt grupları başlıca şu şekilde tanımlanmıştır: serebral iskemi (%60-80), intraserebral hemoraji (%10-15) ve subaraknoid kanama (%3-10) (25). İskemik inmeler daha fazla görülmesine rağmen, hemorajik inmeler daha fazla ölüme ve yaşam kalitesini düşüren sağlık sorunlarına sebep olur (26).

#### İskemik İnme Etiyolojisi ve Sınıflandırması

Klinik tablo ve muayene bulguları inme etiyolojisini anlamamıza yardımcı olurlar. Tanı süreci, görüntüleme teknikleri ve uygun laboratuvar testleriyle değerlendirilerek başlar. Ayrıntılı değerlendirmeler olsa bile inmelerin neredeyse %30'unun nedeni bulunamamaktadır (27).

Farklı sınıflandırma sistemleriyle, iskemik inme çeşitli alt tiplere ayrılmıştır. Bunlardan bir tanesi 1993 yılında geliştirilen, güncel kullanımı olan ve en yaygın sınıflama, TOAST (Trial of Org 10172 Acute Stroke Treatment) sınıflandırmasıdır. Bu sistem inmeyi oluşum mekanizmasına göre beş kategoriye ayırır. Bunlar ise kardiyembolizm, geniş damar ateroskleroza, küçük damar oklüzyonu, diğer etiyolojilere bağlı inme ve nedeni bilinmeyen inmelerdir (28).

**Tablo 1.** TOAST Sınıflandırmasına Göre İnme Tipleri

İnme Tipleri

- 
- 1) Geniş Damar Ateroskleroza
  - 2) Kardiyak Embolizm
  - 3) Küçük Damar Ateroskleroza
  - 4) Diğer Nedenlere Bağlı
  - 5) Nedeni Saptanamayan

## **Geniş Damar Ateroskleroza**

İskemik inmelerin neredeyse %50'sinin sorumlusudur. Hemen hemen tümü aterosklerotik risk faktörü olan hastalarda meydana gelir. Bu hastalarda beynin kanlanmasını sağlayan ana arterlerin birinde veya kortikal dallarının birinde ateroskleroza bağlı %50'nin üzerinde darlık vardır. Klinik tablo darlık olan artere göre değişmektedir. Tromboz çoğunlukla proksimal karotid arter, distal vertebral arter ve alt-orta baziller arterde olur (29). Lezyon ise her yerde olabilir. Beyin BT veya MRG ile bakılan herhangi bir arter besleme alanında 1.5 cm'den büyük iskemik infarkt görünümü etyolojinin büyük olasılıkla büyük arter ateroskleroza bağlı olduğunu düşündürür. Doppler veya anjiyografide sorumlu damarda %50'den fazla darlık ya da tıkanıklık tanı koydurur (28).

## **Kardiyoembolizm**

Tüm iskemik inmelerin %20'si bu gruptadır. Kardiyoembolik inmede kardiyak bir nedene bağlı oluşan trombüsten ayrılan emboli beyin damarlarında tıkanıklığa sebep olur. Bu trombüs en sık atrial fibrilasyon (AF) nedenli oluşur. Ek olarak infektif endokardite, miyokard infarktüsü (MI) ve sonrasında oluşan hipokinetik kalp duvarlarına, patent foramen ovaleye (PFO) bağlı olarak da oluşabilen trombüs kardiyak emboli kaynağı olabilir. Tetkikler sonucunda bu duruma neden olabilecek en az bir kardiyak kaynaklı neden bulunmalıdır. Bu nedenler ise yüksek ve düşük riskli olarak iki gruba ayrılır. Yüksek riskli grupta AF, yeni geçirilmiş MI, mekanik protez kalp kapakçığı, atrial miksoma, dilate kardiyomiyopati, romatizmal mitral darlık, enfektif endokardit, marantik endokardit bulunur. Düşük riskli grupta ise atrial septal anevrizma, PFO, ventriküler septal defekt, atrial septal defekt (ASD), kalsifik aort stenozu ve mitral anüler kalsifikasyon bulunur (28, 30).

## **Küçük Damar Ateroskleroza**

Çoğu zaman hipertansiyon (HT) ve diyabetes mellitus (DM)'li yaşlı hastalarda meydana gelir. Tüm iskemik inmelerin %25'ini oluşturur. Bu alt grubun tanısı, izole motor veya duyuşsal bulgular, dizartri, ataksi, hemiparezi gibi karakteristik semptomların yanı sıra görüntüleme yöntemleriyle 1,5 cm'den küçük infarktlerin tespit edilmesi ile konulabilir. Kardiyoembolizm veya aynı taraf arterde %50'den fazla darlığa neden olan büyük damar darlıkları olmamalıdır (25). Prognozu çoğunlukla iyidir. Kötü prognoz göstergesi ise başlangıçtaki inmenin şiddetine, diyabete, yaşa ve asemptomatik laküner lezyon varlığına bağlıdır (31).

## **Diğer Bilinen Nedenlere Bağlı İskemik İnme**

Görülme sıklığı diğer inmelere nazaran daha düşüktür. İnfarkta neden olan diğer durumlar iskemik inmelerin yaklaşık %5'ini meydana getirir. Bu etkenler; birincil veya ikincil vaskülit, vazospazm ve sistemik hipotansiyon, hiperviskozite, hiperkoagulablite durumları, diseksiyon, fibromusküler displazi, beynin drenajını sağlayan venlerin oklüzyonu, tümör ile ana arterlerin basıya maruz kalması şeklinde sıralanabilir (32,33).

## **Nedeni Belirlenemeyen İskemik İnme**

Bu grubu tüm tanısal yöntemler yapılmasına rağmen nedeni belirlenemeyen serebral infarktlarla, yeterince tetkik yapılamayan hastalar oluşturur. Birden fazla nedeni olan vakalar da bu grupta yer alır (25).

### **2.3.2 İnme Patofizyolojisi**

Vücut ağırlığının yalnızca %2'sini oluşturan beyin, glukoz tüketiminin ise yaklaşık %25-50'sinden sorumludur. Bu nedenle enerji duyarlılığı en yüksek organdır (34).

İskemik inmenin patofizyolojisi, beyin dokusunun odak bölgesine yetersiz kan akımı nedeniyle başlar. Dakikalar içinde bu etkilenen bölgedeki dokunun merkezi çekirdeği, infarktüs alanı olarak bilinen geri dönüşü olmayan hasara doğru ilerler. Bununla birlikte, penumbra olarak adlandırılan çevre doku, hemen hücre ölümü yaşamaz ve erken reperfüzyon sağlanırsa iyileşme potansiyeline sahiptir (35).

Kan akışının azaldığı bölgelerde, adenozin trifosfatın (ATP) tüketimi ve üretimi arasında bir dengesizlik vardır ve bu da enerji depolarının azalmasına neden olur. Bu, iyonik dengesizliklere, elektriksel bozukluklara ve iskemi ile ilgili bir dizi değişikliğe yol açar. Bu değişiklikler reaktif oksijen türlerini ve nitrik oksit üretimini artırır. Zamanla, patofizyolojik süreç hücre zarlarının bozulmasına, hücrenin parçalanmasına ve nekroz veya apoptoz gibi mekanizmalar yoluyla hücre ölümüne neden olur (36).

İskemik inmenin ardından mikroglialar etkilenen iskemik bölgede hızla aktive olur ve penumbra bölgesine kadar uzanır. Aktivasyonları inme başlangıcından 48 ila 72 saat sonra zirveye ulaşır ve birkaç hafta devam edebilir (37,38). Aktive edilmiş mikrogliya, reaktif oksijen türleri, nitrik oksit, interlökin-1 $\beta$  ve tümör nekroz faktörü- $\alpha$  gibi proinflamatuvar sitokinlerde artışa neden olur. Ancak aynı zamanda beyin kaynaklı nörotrofik faktör, glial hücre hattından

türetilen nörotrofik faktör ve temel fibroblast büyüme faktörü dahil olmak üzere antiinflamatuvar sitokinler ve nörotrofik faktörler de salgırlar (38,39,40,41,42).

### **2.3.3 İnme Risk Faktörleri**

Bir hastalığın oluşmasına yatkınlık oluşturan sebeplere risk faktörü denir. Yaşam tarzı seçimlerinden genetik yatkınlıklara kadar çeşitli etmenler, bireylerin inme riskini artırabilir. Bu nedenle, inme risk faktörlerini anlamak ve bu faktörleri yönetmek, inme önleme stratejilerinin temelini oluşturur.

Risk faktörlerinin kişide olması inmenin kesin olacağı anlamına gelmezken, bilinen risk faktörleri olmasa da inme gelişebilir. Ancak risk faktörlerinin azaltılması inmenin önlenmesinde önemli yere sahiptir (43).

#### **2.3.3.1. Değiştirilemeyen Risk Faktörleri**

İnme için en önemli risk faktörü ileri yaştır. İnme insidansı, yaş ilerledikçe artar. 55 yaşından sonra her 10 yılda bir bu riskin iki kat arttığı gösterilmiştir (25).

İnme insidansı erkeklerde kadınlardan 1,25 kat daha fazladır. Kadınların yaşam süresi erkeklerden daha fazla olduğu için inme sebepli ölüm sayıları erkeklerden fazladır (44).

Siyahi ırkta, Japonlarda ve Çinlilerde beyaz ırka kıyasla inme insidansı daha yüksektir. İnme insidansındaki yükseklik, belirli toplumlarda bazı risk faktörlerinin daha yüksek olmasının ötesinde, diğer faktörlerin de etkili olduğunu göstermektedir (25).

Birinci derece akrabalarda inme öyküsünün varlığı diğer bireylerde inme riskini artırır. Monozigot ikizlerde inme riski dizigot ikizlere göre daha yüksektir. Yapılan araştırmalar birden fazla genin inme riskini artırdığı ve çevresel faktörlerin de bu durumda önemli bir rol oynadığını göstermektedir (25).

Düşük doğum ağırlığı, birçok popülasyonda daha sonraki süreçte inme riski ile ilişkilendirilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda düşük doğum ağırlığına sahip bebeklerin ilerleyen süreçte inme gelişimi açısından daha yüksek riske sahip olduğu belirtilmiştir (45, 46).

### 2.3.3.2. Değiştirilebilir Risk Faktörleri

#### a) Kesinleşmiş Faktörler:

Hipertansiyon (HT), inme için birincil risk faktörüdür ve aterosklerotik sürecin hızlanmasına neden olduğu bilinmektedir. Sistolik ve diyastolik kan basıncının yükselmesi ile inme riski artar. Yaşlılarda yalnızca tansiyon regülasyonunun sağlanması, inme insidansını %36 oranında azaltır (47, 48).

Dişabet, özellikle laküner infarkt ve büyük damar infarktlarında olmak üzere iskemik inme için major risk faktörlerindendir. DM 'li bireylerde inme insidansı 2,5-3,5 kat daha fazladır (49). Hemorajik inmelerde, dişabetin etkisiyle ilgili herhangi bir belirgin ilişki bulunamamıştır (50).

Kardiyovasküler hastalıklar, tedavi edilebilir risk faktörleri arasında inme için önemli bir yer tutar. Akut MI, özellikle ilk günlerde ve takip eden haftalarda, intrakardiyak trombüsten dolayı serebral emboli sebebi olabilir. Atriyal fibrilasyon (AF), romatizmal kalp hastalığı ve mitral darlık, inme için önemli risk faktörleri oldukları gösterilmiştir (51).

Sigaranın inme riskini artırdığı bilinmektedir. Bu risk sigara kullanan ve HT ya da DM olan hastalarda çok daha fazladır (52).

Serum kolesterol ve LDL seviyesinin yüksek olması iskemik inme açısından önemli bir risk faktörüdür. Ekstrakranial doppler ultrasonografi (USG) ile yapılan çalışmalarda, kolesterol seviyeleri ile karotis intima media kalınlığının paralellik gösterdiği ve statinlerin asemptomatik karotis arter aterosklerozunu azalttığı ve ilerlemesini yavaşlattığı gösterilmiştir (53). Toplumda 65 yaş ve üzerindeki bireylerde %4-5 oranında %50 düzeyinde karotis arter darlığı gösterilmiştir. Bu kişilerde inme riski %1,3 iken, %75'in üzerinde darlık varlığında yıllık inme riski %10,5 olarak bulunmuştur (54, 48).

Otozomal dominant geçişli bir hastalık olan orak hücreli aneminin prevalansı düşük olmasına rağmen, inme riski 200 ile 400 kat fazladır. Bu hastalarda 20 yaşına kadar inme prevalansı ise % 11 olarak gösterilmiştir (25). Sık kan transfüzyonu uygulanan hastalarda inme riski % 90 azalabileceği gösterilmiştir (54).

#### b) Kesinleşmemiş Faktörler:

Alkol tüketiminin fazla olması riski artırmaktadır. Çok miktarda alkol tüketimi, kan basıncını, trigliserit düzeylerini, kardiyomiyopatiyi ve paroksizmal atriyal fibrilasyonu artırır.



Orta derecede veya daha az alkol tüketimi ise SVH için risk faktörü olarak kabul edilmemektedir (56).

Fiziksel aktiviteyle birlikte sağlıklı bir diyet, kilo verme ve sigarayı bırakma SVH sıklığını azaltır (57).

Hiperhomosisteinemi, değiştirilebilir ve bağımsız bir risk faktörüdür. Plazma homosistein seviyesinde hafif yükseklikte, folik asit veya B12 takviyesi ile inme riski azaltılabilir (58).

Östrojen içerikli oral kontraseptifler, pıhtılaşma faktörlerini ve trombosit işlevlerini bozarak tromboemboli riskini artırabilirler. 50 mikrogramdan fazla östradiol içeren oral kontraseptiflerin, diğerlerine kıyasla daha yüksek tromboz riskine sahip olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, tromboz riskinin geçici olduğu ve oral kontraseptiflerin bırakılmasının ardından tromboz riskinin azaldığı ve toplum genelindeki seviyelere geldiği gösterilmiştir (59, 60).

Diğer risk etkenleri dışlandığında hiperkoagülabilitenin iskemik inme üzerine gerçek risk değeri net değildir. Önceki çalışmalarda diğer bir hiperkoagülabilitate sebebi olan antifosfolipid antikor sendromu ile inme arasında ilişki olduğu iddia edilse de Antiphospholipid Antibody and Stroke Assay (APASS)'da iskemik inme ile herhangi bir bağlantısı bulunamamıştır (61).

### **2.3.4 İnme Tanısı**

#### **2.3.4.1 Klinik ve Fizik Muayene**

Akut başlangıçlı fokal nörolojik defisit ile başvuran bir hasta bekletilmeden hızlı bir öykü ve fizik muayeneden geçmelidir. Hastanın semptomlarının ilk olarak ne zaman fark edildiği, en son normal görüldüğü zamanı, risk faktörleri ve ilaçları not edilmelidir (62,63).

Fizik muayenenin büyük kısmını nörolojik muayene oluşturur. Yapılan muayenede hastanın bilinci, oryantasyonu, kooperasyonu değerlendirilir. Hastaların anlama, konuşma, tekrarlama, adlandırma, yazma becerileri değerlendirilir. Meningeal irritasyon bulguları ve kranial sinir patolojilerinin varlığı araştırılır. Ekstremitelerin kuvvet ve tonus muayenesi yapılır. Proprioseptif duyu ve tüm refleks muayenesi yapılmalıdır. Parmak-burun, diz-topuk testi gibi serebellar muayeneyle hastanın hareketleri değerlendirilmelidir. Hasta yürütülerek postür, denge, hareket bozuklukları muayenesi yapılır (64).

Akut iskemik inme hastalarının tedavisi, inmenin başlangıcından itibaren geçen süre, nörolojik defisitın şiddeti ve nörogörüntüleme bulgularına göre belirlenir. Geleneksel olarak inmenin başlangıç zamanı, hastanın son iyi görülme zamanı olarak belirlenir. Uyanma inmeleri için bu süre uykuya dalmadan önceki bir süre olacaktır. Nörolojik defisitın şiddeti 0-42 arasında değişen Ulusal Sağlık Enstitüleri İnme Ölçeği (National Institutes of Health Stroke Scale--NIHSS) ölçeği ile değerlendirilir (65).

**Tablo 2.** NIHSS İnme Ölçeği

|                                                                      |                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1a- Bilinç Durumu                                                    | 0- Uyanık                                                                        |
|                                                                      | 1- Hafif uyarıya hemen cevap veriyor                                             |
|                                                                      | 2- Israrlı veya güçlü veya ağırlı uyarana cevap veriyor                          |
|                                                                      | 3- Cevapsız veya sadece refleks cevabı var                                       |
| 1b-Bilinç Düzeyi Soruları<br>(Kaç Yaşındasın?, Hangi Aydayız ?)      | 0- İki soruya doğru cevap                                                        |
|                                                                      | 1- Bir soruya doğru cevap (veya entübe, dizartri, dilimizi bilmiyor)             |
|                                                                      | 2- İki soruya yanlış cevap, afazik veya koma                                     |
| 1c-Bilinç Düzeyi Emirleri<br>(Gözlerini Aç Kapa, Sağlam Eli Aç Kapa) | 0- İkisini de yapıyor                                                            |
|                                                                      | 1- Birisini yapıyor                                                              |
|                                                                      | 2- Hiçbirini yapamıyor                                                           |
| 2-Bakış                                                              | 0- Normal                                                                        |
|                                                                      | 1- Parsiyel bakış parezisi, bir veya iki gözde bakış parezisi                    |
|                                                                      | 2- Gözlerde zorlu deviasyon, total parezi (Okülosefalik refleks ile düzelme yok) |
| 3- Görme Alanı                                                       | 0- Vizüel kayıp yok                                                              |
|                                                                      | 1- Parsiyel hemianopsia                                                          |
|                                                                      | 2- Komplet hemianopsia                                                           |
|                                                                      | 3- Bilateral hemianopsi veya körlük (kortikal körlük dahil)                      |

|                                                                                                                                          |                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4- Fasiyal Parezi                                                                                                                        | 0- Yok, simetrik hareket ediyor                                                                                                         |
|                                                                                                                                          | 1- Hafif parezi, nazolabial oluk silik, asimetrik gülümseme                                                                             |
|                                                                                                                                          | 2- Alt yüz parsiyel parezi (tam/tama yakın)                                                                                             |
|                                                                                                                                          | 3- Yüzün üst ve altında tek taraflı tam parezi veya çift taraflı veya koma                                                              |
| 5- Motor (Üst Ekstremité)<br><br>5a-Motor Kol Sol<br><br>5b-Motor Kol Sağ<br><br>(Oturarak 90°, Yatarak 45°<br><br>10 Sn Havada Tutulur) | 0- Normal                                                                                                                               |
|                                                                                                                                          | 1- Tutuyor ama tam değil (düşse de yatağa çarpmaz)                                                                                      |
|                                                                                                                                          | 2- Yerçekimine direnemiyor (yatağa düşer ve çarpar)                                                                                     |
|                                                                                                                                          | 3- Minimal hareket var                                                                                                                  |
|                                                                                                                                          | 4- Hiç hareket yok                                                                                                                      |
|                                                                                                                                          | X- Ampute                                                                                                                               |
| 6- Motor (Alt Ekstremité)<br><br>6a- Motor Bacak Sol<br><br>6b- Motor Bacak Sağ<br><br>(Yatarak 30°'de 5 Saniye Havada Tutulur))         | 0- Normal                                                                                                                               |
|                                                                                                                                          | 1- Tutuyor ama tam değil (düşse de yatağa çarpmaz)                                                                                      |
|                                                                                                                                          | 2- Yerçekimine direnemiyor (yatağa düşer ve çarpar)                                                                                     |
|                                                                                                                                          | 3- Minimal hareket var                                                                                                                  |
|                                                                                                                                          | 4- Hiç hareket yok                                                                                                                      |
|                                                                                                                                          | X- Ampute                                                                                                                               |
| 7-Ataksi                                                                                                                                 | 0- Yok                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                          | 1- Tek ekstremitéde var                                                                                                                 |
|                                                                                                                                          | 2- Üst ve alt ekstremitéde var                                                                                                          |
|                                                                                                                                          | X- Değerlendirilemiyor                                                                                                                  |
| 8-Duyu                                                                                                                                   | 0- Normal                                                                                                                               |
|                                                                                                                                          | 1- Hafif-orta şiddette tek taraflı kayıp ama hasta dokunuşu hissediyor veya afazik veya uyanıklık bozukluğu                             |
|                                                                                                                                          | 2- Tek Taraflı Tam Kayıp ( Hasta Dokunuşu Bile Algılamıyor) Veya İki Taraflı Duyu kaybı Veya Yanıt Vermiyor Veya kuadriplejik Veya 1a=3 |

|                                                                                                                                        |                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 9- Konuşma<br>(Ben İşten Eve<br>Döndüm.<br>Yemek Odasında<br>Masanın Üstünde.<br>Dün Gece Onun<br>Radyoda<br>Konuştuğunu<br>Duymuşlar) | 0- Normal                                                               |
|                                                                                                                                        | 1- Hafif-orta şiddette afazi (zor ama kısmen bilgi alışverişi var)      |
|                                                                                                                                        | 2- Hafif-orta şiddette afazi (zor ama kısmen bilgi alışverişi var)      |
|                                                                                                                                        | 3- Sözel ifade ve anlama yok veya komada                                |
| 10- Dizartri<br>(Baba, Tıpatıp<br>Hafta, Tarife<br>Kahverengi)                                                                         | 0- Yok                                                                  |
|                                                                                                                                        | 1- Hafif-orta şiddette dizartri, anlaşılıyor                            |
|                                                                                                                                        | 2- Anlaşılmaz artikülasyon, anartri veya mutizm                         |
| 11- İhmal                                                                                                                              | 0- Yok, değerlendirilemedi (görme kaybı varsa duysal söndürme olmamalı) |
|                                                                                                                                        | 1- Tek modalitede söndürme                                              |
|                                                                                                                                        | 2- Birden fazla modalitede ihmal                                        |

Laboratuvar tetkikleri arasında hekimi tanıya götürecek bir tetkik yoktur. Fakat inmenin ayırıcı tanısında ve tedavi seçiminde gerekli hale gelirler. Öncelikle hastanın kan şekeri düzeyi, hemogramı, böbrek fonksiyon testleri, koagülasyon parametreli, serum elektrolit düzeyleri görülmelidir. Ayırıcı tanı amaçlı tetkikler genişletilebilir. Elektrokardiyografi (EKG) çekimi AF gibi inme sebebi olabilecek kardiyak sebepleri göstermede yardımcıdır. Bunlara rağmen zaman sınırlı olan intravenöz trombolitik (IVT) tedavi vermeden önce bakılması zorunlu tek tetkik kan şekeri düzeyidir. IVT, hastada antikoagülan kullanımı olmadığı, trombositopeni veya kanama anormalliği düşünülmediği sürece geciktirilmemelidir (66).

#### 2.3.4.2. Görüntüleme Yöntemleri

Nörogörüntüleme inme değerlendirmesi için esastır. BT, bilgisayarlı tomografi anjiyografi (BTA), MRG ve manyetik rezonans anjiyografi (MRA) akut iskemik inmenin değerlendirilmesi için kullanılan yöntemlerdendir. Görüntüleme deki esas amaç hemoraji ve

inmeye benzer klinik durumları dışlamaktır. Ayrıca oklüzyon bölgesini belirleyip uygun tedaviyi sağlamaktır. Tedavi kararı zamana ve parankimal lezyon ile oklüzyon olmak üzere iki ana görüntüleme özelliğine bölgesine bağlıdır (67).

### **Beyin Bilgisayarlı Tomografi (BT)**

İnme ön tanısı ile başvuran çoğu hastada yapılan ilk beyin görüntülemesi daha ulaşılabilir ve daha ucuz yöntem olan BT'dir (67). İnme başlangıcından hemen sonra çekilen BT görüntülemesi çoğu zaman normaldir. Beyin BT, inmenin sebebi olarak hemorajiyi tanımakta veya dışlamakta kullanılmakla beraber ekstraparankimal kanama, neoplazm, abse gibi inmeyi maskeleyen klinik durumlar için de yardımcı olur.

İskemik inmenin ilk saatlerinde oklüzyon segmentine ve kollateral akıma bağlı olarak beyin BT'de erken sitotoksik ödem nedeniyle bazı işaretler gözlenmektedir. Bunlara erken iskemi bulguları denir (68).

İnsular korteks kan akımı bakımından zayıf olduğu için iskekiye karşı daha hassastır. Sitotoksik ödeme bağlı oluşan hipodansite sebebiyle insular korteks etrafında gri-ak cevher ayrımı kaybolabilir. Buna "İnsular ribbon sign" denir. Yine sitotoksik ödeme bağlı lentiform nükleusun görünürlüğünün azalması ve gri-ak cevher ayrımının kaybolması "lentiform nükleusun silinmesi" olarak adlandırılır (69). Hiperdens MCA bulgusu genellikle büyük damar trombozunun göstergesidir.

BT'de görülen hipodens alan vazojenik ve sitotoksik ödemden kaynaklanır. Geniş infarktlarda oluşan ödem kitle etkisinden dolayı ventriküllerde basıya ve sulkuslarda silinmeye sebep olur. Erken evrede BT'de iskemi bulgularının izlenmesi hipoperfüzyonun ciddi boyutta olduğunu ve prognozunu da kötü olacağını gösterir (70).

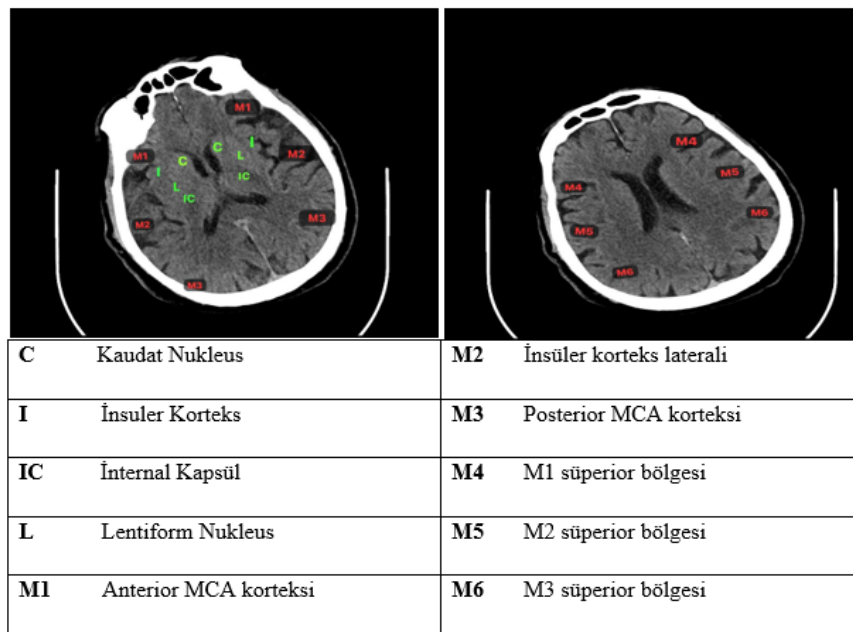
Posterior fossada kemik yoğunluğu ve oluşturduğu artefaktlardan kaynaklı BT'de erken iskemik belirtiler o kadar iyi belirlenmemiştir. Hayati yolların ve çekirdeklerin yakınlığından dolayı iskemi bölgesi iskemi hacminden daha kritik bir sonuç belirleyicisidir (71).

BT'de iskeminin erken bulgularını tanıyabilmek deneyim isteyen bir süreçtir (72). BT'deki erken iskemi bulgularının nörologlar, nöroradyologlar ve pratisyen hekimler tarafından tanınabilirliğini incelenmiş bir çalışma göstermiştir ki BT'de erken iskemi bulgularını doğru şekilde tanımak oldukça güçtür (73). Bu güçlük sebebiyle bir standardizasyon yöntemi olan, The Alberta Stroke Programme Early CT Score (ASPECTS) yöntemi geliştirilmiştir. İleride

bahsedileceği gibi, acil tıp doktorları ve nörologların iskemi tanıma ilk tercihleri DAMRG olsa da BT'nin daha ulaşılabilir olması bu yöntemin oluşmasına katkı sağlamıştır.

ASPECTS değerinin hesaplanmasına dayanan bu yöntemde, biri talamus ve bazal gangliyon düzeyinden bir diğeri de bazal gangliyonların hemen ön kısmından alınan iki standart aksiyel BT kesiti kullanılır. İlk görüntüde kaudat, lentiform nükleus, insular korteks, internal kapsül, anterior, lateral ve posterior MCA korteks olmak üzere 7 alana bakılır ve hipodansite görülen her bir alan için total skordan bir eksiltir. İkinci görüntüde ise bazal ganglion rostralinden geçen kesit kullanılmakta ve anterior, lateral ve posterior MCA korteks olmak üzere üç alan aynı şekilde değerlendirilir. Normal BT'nin ASPECTS değeri 10 puan iken difüz iskemik değişikliklerin görüldüğü BT 0 puan olarak hesaplanır yani ASPECTS değeri ile inme şiddeti arasında ters bir ilişki vardır. Ortalama ASPECTS değeri 8'dir; 7 ve altı değerlerde ilk üç ay içerisindeki mortalite oranlarında ciddi bir yükseklik görülmüştür (Tablo 3). Ayrıca fonksiyonel sonuçlar ve intraserebral hemoraji açısından ASPECTS değerinin iyi bir duyarlılık ve özgünlüğü bulunmaktadır. Ayrıca gözlemciler arası ve içerisindeki güvenilirlik oranları mükemmel yakın bulunduğu için bu puanlama yöntemi oldukça güvenilir bulunmuştur (74-76). Akut iskemik inmeli 100 hasta ile yapılan prospektif bir çalışmada, iskemi bulgularını tanımak amacı ile ASPECTS yöntemi hem BT'de hem de DAMRG'de kullanılmış ve sonuçların benzer olduğu görülmüştür (77).

**Şekil 2.** ASPECT Skorlamasında Gangliyonik ve Supragangliyonik Düzey Bölgeleri



## **Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)**

MRG vücudumuzdaki organ ve dokuların ayrıntılı görüntülerini oluşturmak için manyetik alan ve bilgisayar tarafından üretilen radyo dalgalarını kullanan tıbbi bir görüntüleme tekniğidir (78).

MRG özellikle kemik olmayan yapıların veya vücudun yumuşak dokularının görüntülenmesinde kullanılır ve sıklıkla hastalık tespiti, tanı ve tedavi izleminde kullanılır (79). MRG ses dalgaları ile hücre çekirdekleri arasında etkileşim sağlama prensibiyle çalışır. Ana mıknatıs, gradient sargılar, radyofrekans sargılar ve bilgisayardan olmak üzere başlıca 4 ana yapıdan oluşur (80).

MRG'nin çalışma prensibi, vücuttaki protonların güçlü bir manyetik alana zorla hizalanmasını sağlayarak başlar. Bir radyofrekans akımı hastanın içinden geçirildiğinde, protonlar uyarılır ve manyetik alana karşı dönmeye başlarlar. Radyofrekans alanı kapatıldığında, protonların manyetik alana yeniden hizalanması sırasında salınan enerji, MRG sensörleri tarafından algılanır. Dokuların farklı türleri, protonların yeniden hizalanma süreleri ve saldıkları enerji miktarına göre farklılık gösterir, bu da doktorların çeşitli doku türlerini ayırt etmesine olanak tanır (79,81).

MRG, beyin, omurilik ve sinirler gibi vücudun yumuşak dokularının yanı sıra kaslar, bağlar ve tendonlar gibi yapıları röntgen veya BT taramalarından çok daha net bir şekilde görüntüler. MRG ayrıca beyindeki gri ve ak maddeyi ayırt edebilir ve anevrizmalar ve tümörler gibi durumları teşhis etmek için kullanılabilir (79).

DAMRG, görüntü kontrastının suyun mikroskopik hareketine dayalı olduğu bir MRG tekniğidir. Standart T1 ve T2 ağırlıklı görüntülerle elde edilemeyen bilgileri sağlaması sebebiyle önemli bir görüntüleme yöntemidir. DAMRG özellikle konvansiyonel spin eko MR görüntüleri ile ayrımı mümkün olmayan ve çoğunlukla akut İnfarktta görülen sitotoksik ödeme diğer tip beyin lezyonlarının birçoğunda görülen vazojenik ödemden ayırmadaki yüksek özgüllüğü sayesinde serebral infarkt erken dönemde göstererek inmenin değerlendirilmesinde önem kazanmıştır (82).

Kolay ulaşılamaması, hastaya bağlı kontrendikasyonları (kooperasyon bozukluğu, klostrofobi, metalik implantlar, ajite, kusma ve aspirasyon riski olan veya pace-maker), yorumlamadaki tecrübesizlik ve yüksek maliyeti nedeniyle acil servisteki rolü görece daha az olsa da DAMRG sekansları ile infarktın erken saptanmasında BT'den üstündür (83). DAMRG

çok erken saatlerde bile infarktın yerini tespit etmede yüksek sensitivite (%88- 100) ve spesifiteye (%95- 100) sahiptir (84).

MR anjiyografi (MRA) göğüs, boyun damarlarda darlık veya tıkanıkların tanısında kullanılan bir görüntüleme yöntemidir (83). Ayrıca MRA, büyük damar anormallikleri için iyi duyarlılık ve özgüllüğe sahip, hızlı, invaziv olmayan görüntüleme yöntemlerinden biridir. Diffüzyon sekansları, reperfüzyon tedavisinden fayda görecektir hastaları belirlemek için penumbrayı ve iskemik çekirdeği karakterize etmeye yardımcı olur. Büyük penumbralar ve küçük çekirdek infarktüs hacimleri gösteren hastalar 4,5 saatlik terapötik pencerenin ötesinde bile reperfüzyon tedavisi için iyi adaylardır (85). Anjiyografi ile kombine vasküler görüntülemede BT veya MRG ile perfüzyon taramaları akut reperfüzyon tedavileri için uygun olabilecek iskemik çekirdek ve penumbraya sahip olan hastaları belirleme potansiyeline sahiptir. Perfüzyon taramaları, 6-24 saatlik pencerede endovasküler tedaviye uygun hastaların seçilmesinde yararlı olurken, 0-6 saatlik zaman diliminde çoğu vaka yalnızca BT ve BTA kullanılarak seçilebilir. İskemik inme şüphesi olan, inme başlangıcından 6-24 saat sonra gelen geç başvuru ve başlangıç zamanı bilinmeyen uyanma inmeleri ve potansiyel olarak geç reperfüzyon tedavisi için uygun olan tüm hastalara en hızlı şekilde vasküler görüntüleme yapılmalıdır (86).

### **Diğer Görüntüleme Yöntemleri**

BTA arkus aorta, büyük damarların servikal segmentleri, Wills poligonunu oluşturan ana yapıların görüntülendiği, hızlı ve kolaylıkla uygulanabilen bir yöntemdir.

Yüksek doz kontrast madde kullanılması ve hareket halindeki hastalarda görüntü netliğinin bozulması dezavantajlarından (87). BTA, inme semptomu ile gelen hastalarda, tanı, oklüzyonun yeri, tedavi şeklinin belirlenmesi gibi önemli avantajları olan bir görüntüleme yöntemidir. BT’de hemoraji saptanmaması durumunda hızlıca BTA görülmeli ve varsa oklüzyon tespit edildikten sonra hastaya uygun tedavi zaman kaybedilmeden başlanmalıdır.

### **2.3.5 İnme Tedavisi**

İskemik inmede primer hasar, beyin dokusunda lokal oksijenizasyon ve enerji metabolizması bozukluğu meydana gelmesiyle oluşur. Bu sebeple öncelikli olarak hipotansiyon ve hipoksemi açısından dikkatli olunmalıdır. Bu nedenle hava yolunun, solunumun ve dolaşımın kesintisiz bir şekilde gözlenmesi gereklidir. Hastalar sırtüstü



pozisyonda yatırılmalı ve lüzum halinde yatak baş kısmı 15-30° yükseltilmelidir (88). Hastaların kan basıncı devamlı bir şekilde gözlemlenmeli ve önerilen aralıkta kalması sağlanmalıdır. Fibrinolitik ajan verilecek olanlarda tansiyon, tedavi öncesinde 185/110 mmHg seviyesinin aşağısına düşürülmeli ve infüzyon sırasında 180/105 mmHg'nin altında tutulmalıdır. Fibrinolitik ajan verilmeyecekse ilk 24 saatte tansiyon, ilk ölçüme göre %15 oranında düşürülmelidir. Bu hastalarda kabul gören tedaviye başlama eşik değeri ise genellikle 220/120 mmHg'dir. Öyküsünde antihipertansif kullanım öyküsü olan stabil hastalarda ise yüksek tansiyon için, tedaviye inme başlangıcının 24. saatine kadar beklenebilir (88). Hastaların kan glukoz değeri kontrol edilmeli ve hipoglisemi tespit edilmesi halinde gerekli tedavi uygulanmalıdır. Ayrıca hiperglisemi önlenmeli ve kan glukoz değeri 140-180 mg/dl seviyelerinde tutulmalıdır (88).

### **2.3.5.1 İntravenöz Trombolitik Tedavi**

Doku plazminojen aktivatörü (t-PA), inaktif plazminojenin aktif plazmine dönüşümünü artırarak etki gösteren bir serin proteazdır. Plazmin, fibrin pıhtıları üzerinde etki ederek çözünme ve parçalanmasına neden olur. T-PA'nın aktivitesi, fibrin varlığında büyük ölçüde artar ve özellikle tromboz bölgesinde fibrinolizi arttırır. İn vivo olarak, t-PA endotel hücreleri tarafından salgınır; aksine, eksojen olarak uygulanan t-PA, rekombinant DNA teknolojisinin uygulanmasından türetilir ve bu nedenle rekombinant t-PA (rt-PA) olarak adlandırılır. Rt-PA, plazmada plazminojen aktivatör inhibitörü tip 1 (PAI-1) tarafından inhibe edilse de PAI-1'in rt-PA'yı bağlama kapasitesi, intravenöz olarak uygulandığında hızla aşılır ve böylece kanama riski artar. Rt-PA'nın dolaşımdaki yarı ömrü yaklaşık 4 dakikadır, ancak fibrin bağlanmasının bir sonucu olarak fizyolojik etki daha uzun sürebilir (89).

Akut iskemik inmede ilk 4.5 saatte yapılan İV trombolitik tedavi klinik sonlanımı iyileştirmede etkilidir (90,91). Trombolitik tedavi için iki ana ilaç alteplaz ve tenekteplazdır

Alteplaz, plazminojeni plazmine parçalayan tPA' nın rekombinant formudur. Plazmin daha sonra fibrin ağlarını eritir ve trombüsü çözer (92). İngiltere' deki Ulusal Sağlık ve Klinik Mükemmellik Enstitüsü' nün yayınladığı İnme kılavuzu kanama dışlanan ve semptomları ilk 4,5 saat içinde olan iskemik inme hastasına alteplaz başlanmasını önermektedir (93).

Alteplazın iskemik inmede tedavi dozu iv olarak 0,9 mg/kg'dır. Toplam dozun %10'u 1 dakika içerisinde IV yolla bolus olarak uygulanır. Geriye kalan doz, IV yolla 1 saatlik infüzyon şeklinde uygulanır. Alteplazın maksimum tedavi dozu 90 mg'dır (94).

Tenekteplaz alteplazdan daha uzun yarı ömre sahip, bolus olarak verilebilen ve fibrine özgüllüğü daha yüksek olan genetiği değiştirilmiş bir tPA' dır (95). Birkaç çalışma etkinliğini ve güvenilirliğini göstermiş ve pratik uygulamalarda yerini almaya başlamıştır (96).

İV trombolitik tedavi başlanması düşünüldüğünde mutlak ve rölatif kontrendikasyonlar (Tablo 4) göz önünde bulundurulmalıdır.

**Tablo 3.** Trombolitik Mutlak ve Göreceli Kontraendikasyonları

| <b>Mutlak Dışlama Kriterleri</b>                                                              | <b>Göreceli Dışlama Kriterleri</b>                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Semptomların başlangıcından itibaren 4,5 saat geçmişse                                        | Uyanma anında fark edilen inme,                                                                                            |
|                                                                                               | İntrakraniyal kanama öyküsü                                                                                                |
|                                                                                               | Son 48 saat içinde olan vitamin K antagonisti dışı oral antikoagülan kullanımı                                             |
| Beyin BT'de demarke ve geniş hipodansite olması                                               | Son 3 ay içinde kraniyal/spinal cerrahi,<br>Son 3 ay içinde kraniyal/spinal travma,<br>Son 3 ay içinde iskemik inme,       |
| Görüntülemelerde herhangi bir tip akut (intraserebral, subaraknoid, subdural) hemoraji olması | Son 3 hafta içinde gastrointestinal kanama,<br>Son 3 hafta içinde genitoüriner kanama,<br>Son 3 hafta içinde majör cerrahi |
| Sistolik kan basıncı >185 mmHg veya diastolik kan basıncı >110 mmHg olması                    | Son 2 hafta içinde majör sistemik travma                                                                                   |
| Trombositopeni (<100000 /mm <sup>3</sup> )                                                    | Son 1 hafta içinde komprese edilemeyecek arterlere ponksiyon veya dural ponksiyon                                          |
| INR>1,7 olması                                                                                | Son evre böbrek hastalığı,<br>İleri karaciğer yetmezliği,                                                                  |
| APTT> 40 saniye                                                                               | Aort diseksiyonu, İnfektif endokardit                                                                                      |
|                                                                                               | Yaygın ST elevasyonlu miyokard enfarktüsü                                                                                  |
|                                                                                               | Perikardit                                                                                                                 |

|  |                                                                          |
|--|--------------------------------------------------------------------------|
|  | Malignite varlığı<br>(İntrakraniyal kitleler dahil)<br>İntrakraniyal AVM |
|--|--------------------------------------------------------------------------|

### 2.3.5.2 Endovasküler Trombektomi

Büyük vasküler oklüzyonlarda (orta serebral arter ve karotis arter gibi) trombolitik tedavinin etkinliği tek başına yetersiz kalabilmektedir. Hastalardan trombolitik tedaviye uygun olmayıp alamayan veya almasına rağmen rekanalizasyonun sağlanamadığı hastalarda endovasküler tedavi yöntemleri kullanılabilir.

Akut iskemik inmeli hastalarda rekanalizasyonu sağlamak için uygulanan perkütan endovasküler tedavi yöntemleridir. MR CLEAN, EXTEND IA, REVASCAT, SWIFT PRIME, ESCAPE gibi yakın dönemde yayınlanan çalışmalarda intrakraniyal karotis arterin ve MCA M1 segmentinin oklüzyonu ile ilişkili iskemik inmelerdeki başarısının ardından semptom sonrası ilk 6 saat içinde başvuran ve proksimal arter oklüzyonu saptanan hastalarda altın standart tedavi yöntemi haline gelmiştir. Beş çalışmanın verilerinden elde edilen sonuçlara göre mekanik trombektomi ile tedavi edilen hastaların %4,4'ünde intrakraniyal hemoraji gelişmiştir. Bu oran, mekanik trombektominin oldukça güvenli olduğunu göstermektedir (97). Yakın zamanda yayınlanan DAWN ve DEFUSE 3 çalışmaları sonrası dikkatle seçilmiş perfüzyon-infarkt uyumsuzluğu olan hastalarda endovasküler tedavi penceresi 24 saate kadar uzatılabilmektedir (97,99).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu onayı alındıktan sonra (Protokol No: 2022/144) yıllık 100.000 civarı acil hasta başvurusu olan Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi. 01.01.2022 ile 01.06.2022 tarihleri arasında acil servise inme kliniği ile başvuran ve endikasyon dahilinde Beyin BT ve Beyin DAMRG çekilen hastaların görüntüleri toplandı. Daha sonra hastanın klinik bilgisinden haberdar olmayan ve önceden belirlenmiş Acil Tıp asistanları ve bir radyoloji uzmanı tarafından değerlendirildi.

Araştırmaya dahil edilen 218 hastanın radyolojik görüntülerinin 62'sinde infarkt mevcut olup kalan 156 tanesinde yoktu. Veri analizi ve sonuçların güvenilirliğini artırmak amacıyla 62 patolojik görüntülerden rastgele seçimler yaparak her biri 15'er farklı görüntü içeren 30 adet randomizasyon grubu oluşturuldu. 156 adet normal görüntülerden rastgele seçimler yapılarak her biri 15'er farklı görüntü içeren 30 adet randomizasyon grubu oluşturuldu. Bu iki grup sırayla birleştirilerek toplamda 30 adet (15 patolojik, 15 normal) görüntü içeren 30 farklı grup oluşturuldu. Bu randomizasyon hem BT görüntüleri için hem de MRG için yapıldı. Randomizasyon işlemi, Python programlama dili kullanılarak "random" modülündeki "sample" fonksiyonu aracılığıyla gerçekleştirildi.

Çalışma popülasyonunu, Acil Tıp Anabilim Dalı'nda asistan olarak görev yapan 30 adet hekim oluşturdu. Asistan hekimler çalışma sürelerine göre 2 yıl üzeri kıdemli, 2 yıl altı kıdemsiz olarak iki gruba bölündü. Değerlendirmeyi yapacak tüm acil tıp asistanlarına radyoloji uzmanı tarafından 2 saatlik teorik MRG ve 2 saatlik teorik beyin BT okuma eğitimi verildi. Değerlendirme için Beyin BT'de erken iskemi bulgusu olarak sulkuslarda silinme, gri-beyaz cevher ayrımında bozulma, hipodansite varlığı, insular ribbon sign, MCA dot spot ve dens MCA varlığı değerlendirildi. Beyin DAMRG için diffüzyon kısıtlılığı varlığı, lokalizasyonu, hangi arter sulama alanına ait olduğu ve son olarak da diffüzyon-flair uyumsuzluğu olup olmadığına bakıldı. Veriler kaydedildikten sonra, acil tıp asistanlarının BT ve MRG yorumu ile radyoloji uzmanının BT ve MRG raporu arasında uyum açısından karşılaştırma yapıldı.

Veriler Microsoft Excel aracılığıyla kaydedildi. Verilerin analiz aşamasında Jamovi 2.4.12 istatistik programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler; kategorik değişkenler için sayı ve yüzde, sayısal değişkenler için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum olarak verildi. Acil tıp asistanı ve radyoloji uzmanı arasındaki uyum Kappa analizi ile

değerlendirildi. Kappa değerinin 0-0.20 arasından olması ‘önemsiz derecede uyum’, 0,21-0,40 arasında olması ‘düşük derecede uyum’ , 0,41-0,60 arasında olması ‘orta derecede uyum’, 0,61-0,80 arasında olması ‘iyi derecede uyum’, 0,81-1,00 arasında olması ‘mükemmel derecede uyum’ olarak değerlendirildi. Ayrıca, MedCalc® İstatistik Yazılımı sürüm 19.6.4 kullanılarak, her biri %95 güven aralığında olmak üzere duyarlılık, özgüllük, negatif prediktif değer (NPV) ve pozitif prediktif değer (PPV) hesaplandı.



#### 4. BULGULAR

Çalışmaya 30 acil tıp asistanı katıldı. Katılımcıların sosyodemografik özellikleri tablo 5'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.** Katılımcıların sosyodemografik özellikleri ve kıdem yılları

| Cinsiyet   | N (%)     | Yaş<br>Median (min-max) |
|------------|-----------|-------------------------|
| Kadın      | 14 (46.7) | 30 (27-36)              |
| Erkek      | 16 (53.3) | 29.5 (24-39)            |
| Kıdem yılı | N (%)     |                         |
| 1. yıl     | 8 (26.7)  |                         |
| 2. yıl     | 7 (23.3)  |                         |
| 3. yıl     | 2 (6.7)   |                         |
| 4. yıl     | 13 (43.3) |                         |

Çalışmanın gerçekleştirildiği 01.01.2022- 01.06.2022 tarihleri arasında inme ön tanısı ile başvuran ve Beyin BT ile MRG çekilen 220 hasta mevcuttu. Bu hastalardan 2 tanesinin görüntü kaliteleri düşük olduğundan çalışma dışı bırakıldı ve sonuç olarak çalışmaya 218 hasta dahil edildi. Dahil edilen hastaların 110'u (%50.4) kadın, 108'i (%49.5) erkekti. Kadınların yaş ortancası 75 erkeklerin ise 71'di (Tablo 5).

**Tablo 5.** Hastaların yaş ve cinsiyete göre dağılımları

| Cinsiyet | N (%) | Yaş<br>Median (min-max) |
|----------|-------|-------------------------|
|          |       |                         |

|       |            |             |
|-------|------------|-------------|
| Kadın | 110 (50.4) | 75 (21-107) |
| Erkek | 108 (49.5) | 71 (22-95)  |

Hastaların komorbiditelerine bakıldığında en sık rastlanan 3 komorbiditenin 124 (%56.6) hastada hipertansiyon, 60 (% 27) hastada diyabetes mellitus ve 49 (%22) hastada geçirilmiş SVO olduğu görüldü (Tablo 6).

**Tablo 6.** Hastaların komorbiditeleri ve oranları

| Komorbidite                         | n (%)       |
|-------------------------------------|-------------|
| Hipertansiyon                       | 124 (%56.6) |
| Diyabetes Mellitus                  | 60 (%27)    |
| Geçirilmiş Serebrovasküler Hastalık | 49 (%22)    |
| Atrial Fibrilasyon                  | 40 (%18)    |
| Koroner Arter Hastalığı             | 20 (%9)     |
| Konjestif Kalp yetmezliği           | 10 (%4)     |
| Kronik Böbrek Hastalığı             | 9 (%4)      |
| Koroner Arter Bypass Greft (CABG)   | 5 (%2)      |

Hastalara ait klinik parametreler ve vital bulgular Tablo 7’de sunulmuştur.

**Tablo 7.** Hastalara ait klinik parametreler ve vital bulgular

| Vital Bulgular                | Median (min-max) |
|-------------------------------|------------------|
| Vücut Sıcaklığı (°C)          | 36 (36-38)       |
| Sistolik Kan Basıncı (mmHg)   | 140 (85-230)     |
| Diyastolik Kan Basıncı (mmHg) | 80 (50-140)      |
| Nabız (atım/dk)               | 82 (45-90)       |
| SpO2                          | 99 (52-100)      |
| Parmak Ucu Kan Şekeri         | 110 (66-739)     |

Çalışmaya dahil edilen hastaların acil servise en sık başvuru nedeni konuşma bozukluğu 44 (%20) iken diğer başvuru nedenleri bilinç değişikliği 35 (%16), sol tarafta kuvvet kaybı 30 (%13), senkop 26 (%12), sağ ekstremitelerde kuvvet kaybı 22 (%10) idi (Tablo 8).

**Tablo 8.** Hastaların acil servise başvuru nedenleri

| Başvuru şikâyeti             | N (%)    |
|------------------------------|----------|
| Konuşma Bozukluğu            | 44 (%20) |
| Bilinç Değişikliği           | 35 (%16) |
| Sol Tarafta Motor-Duyu Kaybı | 30 (%13) |
| Senkop                       | 26 (%12) |
| Sağ Tarafta Motor-Duyu Kaybı | 22 (%10) |
| Nöbet                        | 18 (%8)  |
| Baş Dönmesi                  | 14 (%6)  |
| Baş Ağrısı                   | 13 (%6)  |
| Denge Bozukluğu              | 9 (%4)   |
| Görme Bozukluğu              | 4 (%2)   |
| Fasiyal Asimetri             | 2 (%1)   |
| Amnezi                       | 1 (%0.5) |

Hastaların %13'üne fibrinolitik tedavi uygulanırken %4'üne endovasküler tedavi uygulandı. Antikoagülan tedavi başlanan hastalar ise tüm hastaların %21 ini oluşturmaktaydı (Tablo 9).

**Tablo 9.** Hastalara uygulanan tedavi yöntemleri

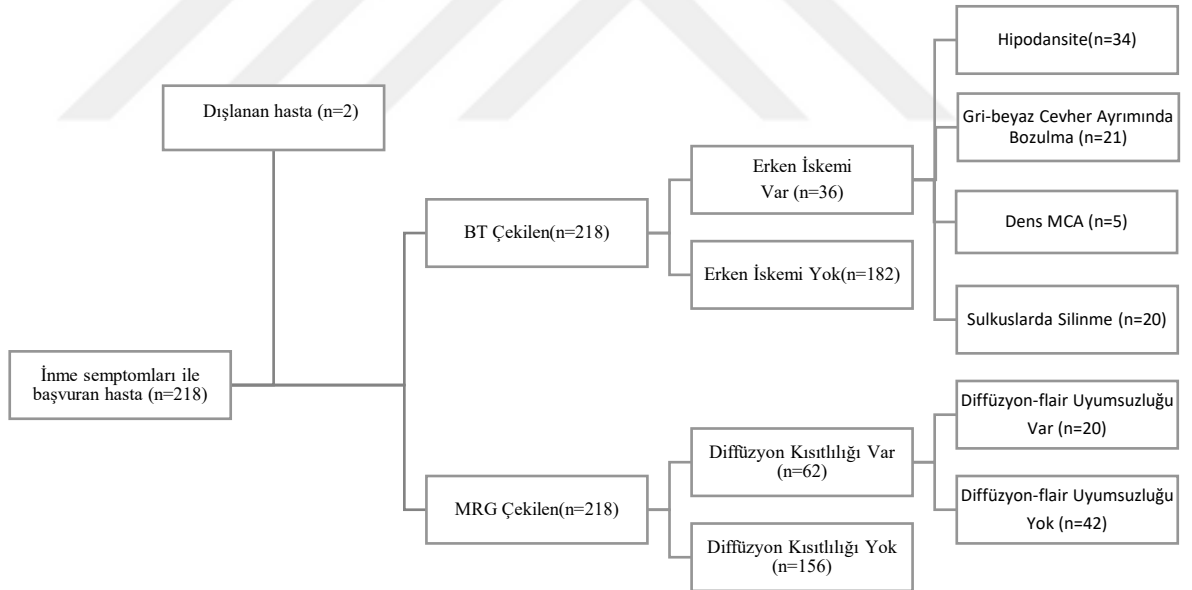
| Uygulanan Tedavi    | N (%)   |
|---------------------|---------|
| Fibrinolitik Tedavi | 13 (%6) |



|                     |           |
|---------------------|-----------|
| Endovasküler Tedavi | 8 (%4)    |
| Antikoagülan Tedavi | 47 (%21)  |
| Diğer               | 154 (%70) |

Çalışmaya alınan 218 hastanın 36'sının beyin BT görüntülemesinde erken iskemi bulgusu mevcuttu. Bu bulgular sırası ile hipodansite varlığı (34), gri beyaz cevher ayırımında bozulma (21), sulkuslarda silinme (20) ve dens MCA varlığı (5) idi. Beyin MR görüntülerinin ise 62 tanesinde diffüzyon kısıtlılığı mevcuttu. Diffüzyon kısıtlılığı olan 62 hastanın 20'sinde ise diffüzyon flair uyumsuzluğu mevcuttu. (Şekil 3).

**Şekil 3.** Hasta akış şeması



### Erken İskemi Bulgusu

Beyin BT görüntülerinin değerlendirilmesinde, erken iskemi varlığını saptamada acil tıp asistanları ile radyoloji uzmanı arasında orta derecede bir uyum gözlemlendi (Cohen kappa

= 0.427). Deneyimi 2 yılın altında olan (kıdemsiz) ve deneyimi 2 yılın üstünde olan (kıdemli) asistan hekimlerin ayrı ayrı değerlendirilmesinde, kıdemli asistanların radyoloji ile uyumu, kıdemsiz olanlara göre daha yüksekti (Cohen kappa sırasıyla = 0.477 ve 0.374).

Asistanların erken iskemi varlığını saptamada duyarlılığı %59 (%95GA %52-65) özgüllüğü %84 (%95GA %81-87) olarak saptandı. Acil serviste çalışma sürelerine göre değerlendirildiğinde kıdemlilerin duyarlılıkları ve özgüllükleri %62 (%95GA %53-70) ve %85 (%95GA %81-89) kıdemsizlere göre %55 (%95GA %45-64) ve %84 (%95GA %79-87) daha yüksekti. Erken iskemi bulguları için alt grup parametrelerine ait veriler tablo 10'de sunuldu.

### **Gri-beyaz Cevher Ayırımında Bozulma**

Beyin BT görüntülerinin değerlendirilmesinde, gri-beyaz cevher ayırımında bozulmayı saptama konusunda acil tıp asistanları ile radyoloji uzmanı arasında düşük derecede uyum tespit edildi (Cohen kappa = 0.252). Kıdemli ve kıdemsiz asistan hekimler ayrı ayrı değerlendirildiğinde, kıdemli asistanların radyoloji ile uyumu, kıdemsiz olanlara göre daha yüksekti (Cohen kappa değerleri sırasıyla 0.359 ve 0.106).

Acil tıp asistanlarının gri-beyaz cevher ayırımında bozulmayı saptamada duyarlılığı %24 (%95GA %18-31) özgüllüğü %95 (%95GA %94-97) olarak saptandı. Acil serviste çalışma süresine göre değerlendirildiğinde duyarlılıkları ve özgüllükleri kıdemlilerde %36 (%95GA %26-47) ve %94 (%95GA %92-97) kıdemsizlerde %11 (%95GA %5-20) ve %96 (%95GA %94-98) olarak bulundu.

### **Hipodansite varlığı**

Beyin BT görüntülerinin değerlendirilmesinde; hipodansite varlığını saptamada acil tıp asistanları ile radyoloji uzmanı arasında düşük derecede uyum vardı (Cohen kappa=0.312). Kıdemli ve kıdemsiz asistanların ayrı ayrı değerlendirilmesinde kıdemsiz asistanların radyoloji ile uyumu kıdemlilere göre daha yüksekti (Cohen kappa sırasıyla =0.353, 0.271).

Acil tıp asistanlarının hipodansite varlığını saptamada duyarlılığı %41(%95GA %35-48) özgüllüğü % 88 (%95GA %85-90) olarak saptandı. Kıdemlerine göre değerlendirildiğinde duyarlılıkları ve özgüllükleri kıdemlilerde %37 (%95GA %28-46) ve %88 (%95GA %84-91) kıdemsizlerde %46 (%95GA %36-56) ve %87 (%95GA %84-91) olarak bulundu.

### **Dens MCA varlığı**

Beyin BT görüntülerinin değerlendirilmesinde dens MCA varlığını saptamada acil tıp asistanları ile radyoloji uzmanı arasında düşük derecede uyum vardı (Cohen kappa=0.237). Kıdem yıllarına göre değerlendirildiğinde kıdemlilerin radyoloji ile uyumu kıdemsizlere göre daha yüksekti (Cohen kappa sırasıyla =0.276, 0.176).

Acil tıp asistanlarının dens MCA varlığını saptamada duyarlılığı %28 (%95GA %16-43) özgüllüğü %96 (%95GA %94-97) olarak saptandı. Acil serviste çalışma süresine göre değerlendirildiğinde duyarlılıkları ve özgüllükleri kıdemlilerin %31 (%95GA %15-51) ve %96 (%95GA %93-97) kıdemsizlerin %24 (%95GA %7-50) ve %96 (%95GA %93-97) olarak bulundu.

### **Sulkuslarda silinme**

Beyin BT görüntülerinin değerlendirilmesinde; sulkuslarda silinmeyi saptamada acil tıp asistanları ile radyoloji uzmanı arasında önemsiz derecede uyum vardı (Cohen kappa=0.155). Kıdem yılına göre ayrı ayrı değerlendirilmesinde kıdemli asistanların radyoloji ile uyumu kıdemsiz olanlara göre daha yüksekti (Cohen kappa sırasıyla =0.199, 0.104).

Acil tıp asistanlarının sulkuslarda silinmeyi saptamada duyarlılığı %16 (%95GA %11-22) özgüllüğü % 96 (%95GA %94-97) olarak saptandı. Kıdem yılına göre değerlendirildiğinde duyarlılıkları ve özgüllükleri kıdemlilerde %20 (%95GA %12-30) ve %95 (%95GA %93-97) kıdemsizlerde %11 (%95GA %5-20) ve %96 (%95GA %94-98) olup düşük bulundu.

**Tablo 10.** Acil Tıpta Uzmanlık öğrencilerinin kontrastsız Beyin BT’de erken inme bulgularını belirleyebilme performansları ve radyoloji ile uyumu

|                                    |        | Duyarlılık% | Özgüllük% | +LR         | -LR          | PPD %    | NPD, %   | Doğruluk, % | Kappa    |
|------------------------------------|--------|-------------|-----------|-------------|--------------|----------|----------|-------------|----------|
|                                    |        | (95% GA)    | (95% GA)  | (95% GA)    | (95% GA)     | (95% GA) | (%95 GA) | (%95 GA)    | P Değeri |
| Erken iskemi bulgusu               | Total  | 59          | 84        | 3.7         | 0.49         | 58       | 85       | 77          | 0.427    |
|                                    |        | (52-65)     | (81-87)   | (3.04-4.6)  | (0,42–0.57)  | (53-63)  | (83-87)  | (75-80)     | <0.001   |
|                                    | <2 yıl | 55          | 84        | 3.3         | 0.54         | 52       | 85       | 76          | 0.374    |
|                                    |        | (45-64)     | (79- 87)  | (2.5-4.4)   | (0.44-0.67)  | (44-59)  | (82-88)  | (72-80)     | <0.001   |
|                                    | >2 yıl | 62          | 85        | 4.2         | 0.45         | 63       | 84       | 78          | 0.477    |
|                                    |        | (53- 70)    | (81- 89)  | (3.1 – 5.6) | (0.36-0.56)  | (56- 70) | (81- 87) | (74- 82)    | <0.001   |
| Gri Beyaz cevher Ayrımında bozulma | Total  | 24          | 95        | 5.3         | 0.79         | 56       | 84       | 82          | 0.252    |
|                                    |        | (18-31)     | (94-97)   | (3.5 – 8.1) | (0.73-086)   | (45-66)  | (83-85)  | (79- 84)    | <0.001   |
|                                    | <2 yıl | 11          | 96        | 3.1         | 0.92         | 41       | 83       | 81          | 0.106    |
|                                    |        | (5-20)      | (94-98)   | (1.4-7.1)   | (0.85-1)     | (23-61)  | (82-84)  | (77-85)     | <0.001   |
|                                    | >2 yıl | 36          | 94        | 6.4         | 0.68         | 62       | 85       | 82          | 0.359    |
|                                    |        | (26-47)     | (92-97)   | (3.8-10.6)  | (0.58-0.79)  | (50-73)  | (83-87)  | (79-86)     | <0.001   |
| Hipodansite Varlığı                | Total  | 41          | 88        | 3.3         | 0.67         | 52       | 82       | 76          | 0.312    |
|                                    |        | (35- 48)    | (85- 90)  | (2.6 – 4.3) | (0.6 – 0.75) | (46-58)  | (80- 84) | (73- 79)    | <0.001   |
|                                    | <2 yıl | 46          | 87        | 3.7         | 0.61         | 53       | 84       | 78          | 0.353    |
|                                    |        | (36-56)     | (84-91)   | (2.6-5.2)   | (0.51-0.73)  | (45-62)  | (81-86)  | (74-82)     | <0.001   |
|                                    | >2 yıl | 37          | 88        | 3.0         | 0.72         | 51       | 80       | 75          | 0.271    |
|                                    |        | (28- 46)    | (84- 91)  | (2.1 – 4.3) | (0.62-0.83)  | (41- 60) | (78- 83) | (71- 79)    | <0.001   |
| Dens MCA                           | Total  | 28          | 96        | 6.9         | 0.75         | 27       | 96       | 92          | 0.237    |
|                                    |        | (16- 43)    | (94- 97)  | (3.9-12.1)  | (0.63-0.9)   | (17 -39) | (95 -97) | (91- 94)    | <0.001   |
|                                    | <2 yıl | 24          | 96        | 6.0         | 0.8          | 19       | 97       | 93          | 0.176    |
|                                    |        | (7-50)      | (93-97)   | (2.2-15.9)  | (0.61-1.04)  | (8-38)   | (96-98)  | (91-95)     | <0.001   |
|                                    | >2 yıl | 31          | 96        | 7.2         | 0.72         | 33       | 95       | 92          | 0.276    |
|                                    |        | (15- 51)    | (93- 97)  | (3.5– 14.7) | (0.56-0.92)  | (20-50)  | (94-96)  | (89-94)     | <0.001   |

|                     |                  |          |          |             |             |         |          |         |        |
|---------------------|------------------|----------|----------|-------------|-------------|---------|----------|---------|--------|
| Sulkuslarda Silinme | <b>Total</b>     | 16       | 96       | 3.7         | 0.88        | 46      | 84       | 81      | 0.155  |
|                     |                  | (11-22)  | (94-97)  | (2.2-6.12)  | (0.82-0.94) | (34-58) | (83-84)  | (78-84) | <0.001 |
|                     | <b>&lt;2 yıl</b> | 11       | 96       | 3.0         | 0.92        | 39      | 83       | 81      | 0.104  |
|                     |                  | (5-20)   | (94-98)  | (1.3-6.6)   | (0.85-1)    | (22-59) | (82-84)  | (77-85) | <0.001 |
|                     | <b>&gt;2 yıl</b> | 20       | 95       | 4.2         | 0.84        | 50      | 84       | 81      | 0.199  |
|                     |                  | (12- 30) | (93- 97) | (2.2 – 8.0) | (0.75-0.94) | (35-65) | (82- 85) | (77-85) | <0.001 |

LR: Likelihood ratio, PPD: Pozitif prediktif değer, NPD: Negatif prediktif değer, GA: Güven aralığı

### Diffüzyon kısıtlılığı

Beyin DAMRG değerlendirilmesinde; diffüzyon kısıtlılığını saptamada acil tıp asistanları ile radyoloji uzmanı arasında iyi derecede uyum vardı (Cohen Kappa=0.802) Kıdeme göre değerlendirmede kıdemli asistanların radyoloji ile uyumu kıdemsiz asistanlara göre daha yüksekti (Cohen kappa sırasıyla =0.867, 0.708).

Acil tıp asistanlarının diffüzyon kısıtlılığı saptamada duyarlılığı %89 (%95GA %86-92) özgüllüğü %91 (%95GA %88-93) olarak saptandı. Kıdem süresine göre değerlendirildiğinde duyarlılıkları ve özgüllükleri kıdemlilerde %93 (%95GA %89-96) ve %94 (%95GA %90-97) kıdemsizlere göre %86 (%95GA %81-90) ve %88 (%95GA %83-92) daha yüksekti. Diffüzyon kısıtlılığı parametrelerine ait veriler tablo 11 de sunuldu

**Tablo 11.** Acil Tıpta Uzmanlık öğrencilerinin MRG diffüzyon kısıtlılığı bulgularını tespit edebilme becerileri

| Diffüzyon Kısıtlılığı |                  | Duyarlılık% | Özgüllük% | +LR        | -LR         | PPD, %   | NPD, %   | Doğruluk% | Kappa    |
|-----------------------|------------------|-------------|-----------|------------|-------------|----------|----------|-----------|----------|
|                       |                  | (95% GA)    | (95% GA)  | (95% GA)   | (95% GA)    | (95% GA) | (%95GA)  | (%95 GA)  | P Değeri |
|                       | <b>Total</b>     | 89          | 91        | 9.7        | 0.12        | 91       | 89       | 90        | 0.802    |
|                       |                  | (86-92)     | (88-93)   | (7.2-13.0) | (0.09-0.16) | (88-93)  | (87-92)  | (88-92)   | <0.001   |
|                       | <b>&lt;2 yıl</b> | 86          | 88        | 7          | 0.16        | 88       | 86       | 87        | 0.708    |
|                       |                  | (81-90)     | (83-92)   | (4.9-10)   | (0.12-0.22) | (84-91)  | (81-89)  | (83-90)   | <0.001   |
|                       | <b>&gt;2 yıl</b> | 93          | 94        | 14.9       | 0.08        | 94       | 93       | 93        | 0.867    |
|                       |                  | (89- 96)    | (90- 97)  | (9.9-24.8) | (0.05-0.13) | (90- 96) | (89- 95) | (91- 95)  | <0.001   |

LR: Likelihood ratio, PPD: Pozitif prediktif değer, NPD: Negatif prediktif değer, GA: Güven aralığı

## Diffüzyon- Flair Uyumsuzluğu

Beyin DAMRG değerlendirilmesinde; diffüzyon-flair uyumsuzluğu saptamada acil tıp asistanları ile radyoloji uzmanı arasında düşük derecede uyum vardı (Cohen Kappa=0.400). Kıdem yılına göre değerlendirildiğinde kıdemli asistanların radyoloji ile uyumu kıdemsizlere göre daha yüksekti (Cohen kappa sırasıyla =0.453, 0.351).

Asistanların diffüzyon-flair uyumsuzluğunu saptamada duyarlılığı %53 (%95GA %45-61) özgüllüğü %88 (%95GA %86-90) olarak saptandı. Kıdem süresine göre değerlendirildiğinde duyarlılıkları ve özgüllükleri kıdemlilerin %52 (%95GA %41-63) ve %92 (%95GA %88-94) kıdemsizlerin %54 (%95GA %42-65) ve %85 (%95GA %81-88) olarak tespit edildi. (Tablo 13)

**Tablo 12.** Acil Tıpta Uzmanlık öğrencilerinin diffüzyon flair uyumsuzluğu tespit edebilme becerileri

| Diffüzyon Flair uyumsuzluğu |        | Duyarlılık% | Özgüllük% | +LR        | -LR         | PPD%     | NPD%     | Doğruluk% | Kappa    |
|-----------------------------|--------|-------------|-----------|------------|-------------|----------|----------|-----------|----------|
|                             |        | (95% GA)    | (95% GA)  | (95%GA)    | (95%GA)     | (95%GA ) | (%95GA)  | (%95 GA)  | P Değeri |
|                             | Total  | 53          | 88        | 4.4        | 0.54        | 49       | 90       | 82        | 0.400    |
|                             |        | (45-61)     | (86-90)   | (3.5-5.7)  | (0.46-0.64) | (43-56)  | (88-91)  | (79-84)   | <0.001   |
|                             | <2 yıl | 54          | 85        | 3.6        | 0.54        | 42       | 90       | 80        | 0.351    |
|                             |        | (42-65)     | (81-88)   | (2.6-4.9)  | (0.42-0.69) | (35-50)  | (88-92)  | (76-83)   | <0.001   |
|                             | >2 yıl | 52          | 92        | 6.0        | 0.53        | 59       | 89       | 84        | 0.453    |
|                             |        | (41- 63)    | (88- 94)  | (4.1– 9.0) | (0.42-0.66) | (49- 68) | (87- 91) | (80- 87)  | <0.001   |
|                             |        |             |           |            |             |          |          |           |          |
|                             |        |             |           |            |             |          |          |           |          |

LR: Likelihood ratio, PPD: Pozitif prediktif değer, NPD: Negatif prediktif değer, GA: Güven aralığı

### Arter sulama alanı

Arter sulama alanı değerlendirilmesinde MCA sulama alanı saptamada acil tıp asistanları ile radyoloji uzmanı arasında iyi derecede uyum vardı (Cohen kappa=0.728). Kıdemli asistanların kıdemsiz asistanlara göre uyumu daha yüksekti (Cohen kappa sırasıyla =0.767, 0.689).

Acil tıp asistanlarının MCA sulama alanı saptamada duyarlılığı %82 (%95GA %77-86) özgüllüğü % 91 (%95GA %88-93) olarak saptandı. Kıdemli ve kıdemsizlere ayrı ayrı bakıldığında ise duyarlılıkları ve özgüllükleri kıdemlilerin %84 (%95GA %78-89) ve %92 (%95GA %88-95) kıdemsizlere %79 (%95GA %72-85) ve %89 (%95GA %85-93) yüksek bulunmuştur.

Diğer sulama alanlarında ise duyarlılık 2 yıl üzerinde daha iyi olmakla beraber düşük bulunmuştur. Sulama alanlarının saptanmasına ait veriler tablo 13 de sunuldu.

**Tablo 13.** Acil Tıpta Uzmanlık öğrencilerinin arter sulama alanlarını tespit edebilme becerileri

|      |        | Duyarlılık% | Özgüllük% | +LR         | -LR         | PPD, %       | NPD, %   | Doğruluk% | Kappa    |
|------|--------|-------------|-----------|-------------|-------------|--------------|----------|-----------|----------|
|      |        | (95% GA)    | (95% GA)  | (95%GA)     | (95%GA)     | (95% GA)     | (%95 GA) | (%95 GA)  | P değeri |
| MCA  | Total  | 82          | 91        | 8.8         | 0.2         | 84           | 89       | 87        | 0.728    |
|      |        | (77-86)     | (88-93)   | (6.7-11.5)  | (0.16-0.25) | (80-87)      | (87-91)  | (85-89)   | <0.001   |
|      | <2 yıl | 79          | 89        | 7.4         | 0.2         | 82           | 88       | 86        | 0.689    |
|      |        | (72-85)     | (85-93)   | (5.3-10.5)  | (0.17-0.31) | (76-86)      | (84-91)  | (82-89)   | <0.001   |
|      | >2 yıl | 84          | 92        | 10.7        | 0.17        | 87           | 91       | 89        | 0.767    |
|      |        | (78- 89)    | (88- 95)  | (7.1 -16)   | (0.12-0.24) | (81- 91)     | (87- 93) | (86- 92)  | <0.001   |
| PCA  | Total  | 36          | 93        | 5.1         | 0.69        | 23           | 96       | 90        | 0.229    |
|      |        | (23-51)     | (91-95)   | (3.2-7.9)   | (0.56-0.85) | (16-32)      | (95-97)  | (88-92)   | <0.001   |
|      | <2 yıl | 16          | 92        | 1.9         | 0.92        | 10           | 95       | 87        | 0.058    |
|      |        | (5-36)      | (88-94)   | (0.7-4.9)   | (0.77-1.09) | (4.12-22.34) | (94-96)  | (84-90)   | <0.001   |
|      | >2 yıl | 56          | 94        | 9.9         | 0.47        | 37           | 97       | 92        | 0.405    |
|      |        | (35- 76)    | (92- 96)  | (5.8-16.7)  | (0.3-0.73)  | (26- 50)     | (96- 98) | (89- 95)  | <0.001   |
| PiCA | Total  | 54          | 98        | 32          | 0.47        | 74           | 96       | 95        | 0.597    |
|      |        | (42-66)     | (97-99)   | (18.2-56.1) | (0.37-0.6)  | (61-83)      | (95-97)  | (93-96)   | <0.001   |
|      | <2 yıl | 47          | 99        | 32.5        | 0.54        | 74           | 96       | 94        | 0.548    |
|      |        | (30-65)     | (97-99)   | (13.777.5)  | (0.4-0.74)  | (54-87)      | (94-97)  | (92-96)   | <0.001   |
|      | >2 yıl | 61          | 98        | 31.6        | 0.4         | 73           | 97       | 95        | 0.641    |
|      |        | (43-77)     | (96-99)   | (15.1-65.9) | (0.27-0.6)  | (57-85)      | (95-98)  | (93-97)   | <0.001   |
| BA   | Total  | 0           | 99        | 0           | 1.01        | 0            | 99       | 98        | -0.008   |
|      |        | (0-34)      | (99-100)  |             | (1-1.02)    |              | (99-99)  | (97-99)   | <0.001   |
|      | <2 yıl | 0           | 99        |             | 1.01        |              | 99       | 98        | -0.001   |
|      |        | (0-52)      | (98-100)  | 0           | (1-1.02)    | 0            | (99-99)  | (96-99)   | <0.001   |
|      | >2 yıl | 0           | 100       | 0           | 1           | 0            | 99       | 99        | -0.005   |
|      |        | (0-60)      | (98-100)  |             | (0.99-1.01) |              | (99-99)  | (97-100)  |          |

LR: Likelihood ratio, PPD: Pozitif prediktif değer, NPD: Negatif prediktif değer, GA:Güven aralığı



## Lokalizasyonlar

Beyin DAMRG değerlendirmesinde, beyin sapındaki infarktları saptamada acil tıp asistanları ile radyoloji uzmanları arasında orta derecede uyum gözlemlendi (Cohen Kappa değeri 0.443). Kıdemli ve kıdemsiz asistan hekimlerin değerlendirilmesinde, kıdemlilerin uyumu kıdemsizlere göre daha yüksekti (Cohen Kappa değerleri sırasıyla 0.538 ve 0.373).

Asistanların beyin sapı infarktını saptamada duyarlılığı %38 (%95GA %24-54) özgüllüğü % 99 (%95GA %98-99) olarak saptandı. Kıdem süresine göre değerlendirildiğinde duyarlılıkları ve özgüllükleri kıdemlilerin %44 (%95GA %22-69) ve %99 (%95GA %98-100) kıdemsizlere göre %33 (%95GA %16-55) ve %98 (%95GA %96-99) göre daha yüksek olduğu görüldü.

Acil tıp asistanlarının serebellar infarktı saptamadaki duyarlılığı %78 (%95GA %66-87), özgüllüğü ise %98 (%95GA %97-99) olarak belirlenmiştir. Parietal bölgedeki infarktları saptamadaki duyarlılıkları %82 (%95GA %74-89), özgüllükleri %89 (%95GA %86-91); frontal bölgedeki infarktları saptamadaki duyarlılıkları %42 (%95GA %35-50), özgüllükleri %98 (%95GA %96-99); temporal bölgedeki infarktları saptamadaki duyarlılıkları %78 (%95GA %64-88), özgüllükleri %91 (%95GA %89-93); oksipital bölgedeki infarktları saptamadaki duyarlılıkları %55 (%95GA %40-68), özgüllükleri %96 (%95GA %94-97); talamustaki infarktları saptamadaki duyarlılıkları %71 (%95GA %42-92), özgüllükleri %94 (%95GA %92-95) olarak saptanmıştır. Genel olarak acil serviste çalışma süresine göre değerlendirildiğinde duyarlılıkları ve özgüllükleri kıdemlilerin kıdemsizlere göre daha yüksek saptanmıştır (Tablo 14).

Acil tıp asistanlarının infarktın internal kapsül, insula, bazal ganglionlarda olduğunu saptamada genel duyarlılıkları düşük saptandı.

**Tablo 14.** Acil Tıpta Uzmanlık öğrencilerinin infarktın beynin hangi bölgesinde olduğunu tespit edebilme becerileri

|              |        | Duyarlılık% | Özgüllük% | +LR          | -LR         | PPD %    | NPD%     | Doğruluk% | Kappa    |
|--------------|--------|-------------|-----------|--------------|-------------|----------|----------|-----------|----------|
|              |        | (95% GA)    | (95% GA)  | (95% GA)     | (95% GA)    | (95% GA) | (%95 GA) | (%95 GA)  | P Değeri |
| Beyin Sapı   | Total  | 38          | 99        | 29.7         | 0.63        | 59       | 97       | 96        | 0.443    |
|              |        | (24-54)     | (98-99)   | (14.7-59.9)  | (0.5-0.8)   | (42-75)  | (96-98)  | (94-97)   | <0.001   |
|              | <2 yıl | 33          | 98        | 17.8         | 0.68        | 50       | 96       | 95        | 0.373    |
|              |        | (16-55)     | (96-99)   | (7.3-43.2)   | (0.51-0.9)  | (29-71)  | (95-97)  | (92-97)   | <0.001   |
|              | >2 yıl | 44          | 99        | 64           | 0.56        | 73       | 98       | 97        | 0.538    |
|              |        | (22-69)     | (98-100)  | (18.5-221.2) | (0.37-0.85) | (44-90)  | (97-98)  | (95-98)   | <0.001   |
| Serebellum   | Total  | 78          | 98        | 42.9         | 0.23        | 79       | 98       | 97        | 0.765    |
|              |        | (66-87)     | (97-99)   | (25.6-71.9)  | (0.15-0.35) | (69-86)  | (97-99)  | (95-98)   | <0.001   |
|              | <2 yıl | 75          | 98        | 34           | 0.26        | 75       | 98       | 96        | 0.728    |
|              |        | (58-88)     | (96-99)   | (18-68)      | (0.15-0.46) | (60-85)  | (96-99)  | (94-98)   | <0.001   |
|              | >2 yıl | 81          | 99        | 55.5         | 0.2         | 83       | 98       | 97        | 0.801    |
|              |        | (64-92)     | (97-99)   | (24.7-124.9) | (0.1-0.39)  | (68-92)  | (97-99)  | (95-98)   | <0.001   |
| Parietal Lob | Total  | 82          | 89        | 7.4          | 0.2         | 50       | 97       | 88        | 0.559    |
|              |        | (74-89)     | (86-91)   | (5.9-9.2)    | (0.13-0.3)  | (45-56)  | (96-98)  | (86-90)   | <0.001   |
|              | <2 yıl | 78          | 86        | 5.7          | 0.26        | 41       | 97       | 85        | 0.464    |
|              |        | (64-88)     | (82-89)   | (4.3-7.6)    | (0.15-0.44) | (35-49)  | (95-98)  | (82-88)   | <0.001   |
|              | >2 yıl | 86          | 92        | 10.2         | 0.15        | 60       | 98       | 91        | 0.657    |
|              |        | (75-94)     | (88-94)   | (7.2-14.4)   | (0.08-0.29) | (52-68)  | (96-99)  | (88-93)   | <0.001   |
| Frontal Lob  | Total  | 42          | 98        | 18.7         | 0.59        | 84       | 86       | 86        | 0.490    |
|              |        | (35-50)     | (96-99)   | (11.25-31.3) | (0.52-0.67) | (75-90)  | (85-88)  | (83-88)   | <0.001   |
|              | <2 yıl | 27          | 98        | 11.8         | 0.75        | 77       | 82       | 82        | 0.322    |
|              |        | (19-37)     | (96-99)   | (5.5-25.2)   | (0.67-0.85) | (61-88)  | (81-84)  | (78-85)   | <0.001   |
|              | >2 yıl | 59          | 98        | 26.3         | 0.42        | 87       | 90       | 90        | 0.646    |
|              |        | (48-69)     | (96-99)   | (13.03-53.4) | (0.33-0.54) | (77-93)  | (88-92)  | (87-92)   | <0.001   |
| Temporal Lob | Total  | 78          | 91        | 9            | 0.24        | 37       | 98       | 91        | 0.452    |
|              |        | (64-88)     | (89-93)   | (6.9-11.6)   | (0.15-0.4)  | (31-43)  | (98-99)  | (88-92)   | <0.001   |
|              | <2 yıl | 58          | 93        | 8.3          | 0.45        | 32       | 98       | 91        | 0.368    |
|              |        | (37-78)     | (90-95)   | (5.1-13.4)   | (0.28-0.72) | (22-43)  | (96-98)  | (88-94)   | <0.001   |

|                      |                       |                |                |                     |                     |               |                 |               |                 |
|----------------------|-----------------------|----------------|----------------|---------------------|---------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
| <b>Oksipital Lob</b> | <b>&gt;2 yıl</b>      | 93<br>(78-99)  | 90<br>(86-92)  | 9.1<br>(6.7-12.3)   | 0.07<br>(0.02-0.27) | 40<br>(33-47) | 99<br>(98-100)  | 90<br>(87-93) | 0.508<br><0.001 |
|                      | <b>Total</b>          | 55<br>(40-68)  | 96<br>(94-97)  | 13.6<br>(9.04-20.5) | 0.47<br>(0.35-0.63) | 46<br>(36-56) | 97<br>(96-98)   | 94<br>(92-95) | 0.466           |
|                      | <b>&lt;2 yıl</b>      | 39<br>(21-59)  | 96<br>(94-98)  | 11<br>(5.6-21.8)    | 0.63<br>(0.47-0.85) | 42<br>(27-59) | 96<br>(95-97)   | 93<br>(90-95) | 0.370<br><0.001 |
|                      | <b>&gt;2 yıl</b>      | 72<br>(51-88)  | 96<br>(93-97)  | 16.1<br>(9.7-26.6)  | 0.29<br>(0.15-0.54) | 49<br>(36-61) | 98<br>(97-99)   | 94<br>(92-96) | 0.551<br><0.001 |
|                      | <b>Total</b>          | 22<br>(10-39)  | 97<br>(95-98)  | 6.6<br>(3.2-13.4)   | 0.8<br>(0.67-0.95)  | 22<br>(12-36) | 97<br>(96-97)   | 94<br>(92-95) | 0.186<br><0.001 |
|                      | <b>&lt;2 yıl</b>      | 22<br>(6-48)   | 97<br>(95-98)  | 6.9<br>(2.5-18.8)   | 0.8<br>(0.62-1.02)  | 22<br>(9-44)  | 97<br>(96-97)   | 94<br>(91-96) | 0.190<br><0.001 |
|                      | <b>&gt;2 yıl</b>      | 22<br>(6-48)   | 97<br>(94-98)  | 6.4<br>(2.3-17.3)   | 0.8<br>(0.63-1.04)  | 21<br>(9-42)  | 97<br>(96-97)   | 95<br>(91-96) | 0.183<br><0.001 |
|                      | <b>Total</b>          | 71<br>(42-92)  | 94<br>(92-95)  | 11.9<br>(7.8-18.2)  | 0.3<br>(0.13-0.69)  | 16<br>(11-22) | 100<br>(99-100) | 94<br>(92-95) | 0.240<br><0.001 |
|                      | <b>&lt;2 yıl</b>      | 86<br>(42-100) | 95<br>(93-97)  | 17.2<br>(10-28.6)   | 0.15<br>(0.02-0.92) | 21<br>(14-31) | 100<br>(99-100) | 95<br>(92-97) | 0.326<br><0.001 |
|                      | <b>&gt;2 yıl</b>      | 57<br>(18-90)  | 93<br>(90-95)  | 8.1<br>(3.9-16.8)   | 0.46<br>(0.2-1.08)  | 11<br>(6-21)  | 99<br>(98-100)  | 92<br>(90-95) | 0.169<br><0.001 |
|                      | <b>Total</b>          | 16<br>(10-25)  | 99<br>(97-99)  | 10.9<br>(5.3-22.3)  | 0.85<br>(0.78-0.93) | 57<br>(39-73) | 91<br>(90-91)   | 90<br>(87-91) | 0.216<br><0.001 |
|                      | <b>&lt;2 yıl</b>      | 12<br>(5-25)   | 99<br>(97-100) | 12.2<br>(3.6-41.9)  | 0.89<br>(0.8-0.99)  | 60<br>(30-84) | 90<br>(89-91)   | 90<br>(86-92) | 0.173<br><0.001 |
|                      | <b>&gt;2 yıl</b>      | 20<br>(10-34)  | 98<br>(96-99)  | 10.2<br>(4.2-24.6)  | 0.81<br>(0.7-0.93)  | 56<br>(34-75) | 91<br>(90-92)   | 90<br>(86-92) | 0.255<br><0.001 |
|                      | <b>Total</b>          | 42<br>(34-50)  | 98<br>(96-99)  | 17.2<br>(10.5-28.1) | 0.59<br>(0.52-0.67) | 79<br>(70-86) | 88<br>(87-90)   | 87<br>(85-90) | 0.485<br><0.001 |
|                      | <b>&lt;2 yıl</b>      | 35<br>(24-47)  | 97<br>(95-99)  | 13<br>(6.5-25.8)    | 0.67<br>(0.57-0.79) | 72<br>(57-84) | 88<br>(86-90)   | 87<br>(83-90) | 0.404<br><0.001 |
|                      | <b>&gt;2 yıl</b>      | 48<br>(38-59)  | 98<br>(96-99)  | 21.8<br>(10.6-44.7) | 0.53<br>(0.43-0.65) | 84<br>(72-92) | 88<br>(86-90)   | 88<br>(85-91) | 0.549<br><0.001 |
|                      | <b>Bazal ganglion</b> |                |                |                     |                     |               |                 |               |                 |
|                      |                       |                |                |                     |                     |               |                 |               |                 |
|                      |                       |                |                |                     |                     |               |                 |               |                 |
|                      |                       |                |                |                     |                     |               |                 |               |                 |
|                      |                       |                |                |                     |                     |               |                 |               |                 |
|                      |                       |                |                |                     |                     |               |                 |               |                 |
|                      |                       |                |                |                     |                     |               |                 |               |                 |
|                      |                       |                |                |                     |                     |               |                 |               |                 |
|                      |                       |                |                |                     |                     |               |                 |               |                 |
|                      |                       |                |                |                     |                     |               |                 |               |                 |
|                      |                       |                |                |                     |                     |               |                 |               |                 |
|                      |                       |                |                |                     |                     |               |                 |               |                 |
|                      |                       |                |                |                     |                     |               |                 |               |                 |
|                      |                       |                |                |                     |                     |               |                 |               |                 |
|                      |                       |                |                |                     |                     |               |                 |               |                 |
|                      |                       |                |                |                     |                     |               |                 |               |                 |
|                      |                       |                |                |                     |                     |               |                 |               |                 |
|                      |                       |                |                |                     |                     |               |                 |               |                 |

LR: Likelihood ratio, PPD: Pozitif prediktif değer, NPD: Negatif prediktif değer, GA: Güven aralığı

## 5.TARTIŞMA

Hastalar çok çeşitli nörolojik semptomlarla acil servislere başvuru yapmaktadırlar. Acil durumlarda, zaman kritik bir faktördür ve geçen her dakika hasta için hayati öneme sahip olabilir. İskemik inme gibi acil nörolojik durumların yönetiminde hekimlerin hızlı kararlar alması gerekebilir. Bu tip durumlarda acil servis hekimlerinin radyolojik görüntüleri etkili bir şekilde değerlendirebilmesi, hasta için hızlı tanı, müdahale, konsültasyon süreci ve gerekirse tedavi planının uygulanmasına olanak sağlar. Acil servis hekimleri, yaşamı tehdit eden ve acil müdahaleyi gerektiren durumlarla karşılaştıklarında, sıklıkla radyoloji uzmanlarının yorumlarına başvurmaya fırsatları olmadan kendi klinik değerlendirmelerine dayanarak tedavi planlarını oluşturmak zorunda kalabilirler. Bu noktada acil hekimlerinin kendi tecrübe ve becerileri ile asistanlık sürecinde aldığı eğitim devreye girmektedir.

Beyin BT kolay ve hızlı ulaşılabilirliği ve kanamayı dışlaması açısından iskemik inme tanısı için daima ilk seçenek görüntüleme olmuştur. Klinik pratiğe girmesinden bu yana DAMRG, akut iskemi tespitinde %90'ı aşan duyarlılığı olan, inme tanısı için paha biçilemez bir yöntem oluşturmuştur (100). Biz de tüm bunlardan yola çıkarak bu çalışmada acil servise iskemik inme ön tanısıyla başvuran hastalara çekilen beyin BT ve DAMRG'ni acil tıp asistanlarının değerlendirme becerisini ölçmeyi amaçladık.

Çalışmamızda her acil tıp asistanına radyoloji uzmanı tarafından raporlanan 30'ar adet randomize olarak seçilmiş beyin DAMRG ve beyin BT gösterildi. Çalışmaya katılan her bir asistandan Beyin BT'de erken iskemi bulguları varlığı ve DAMRG'de diffüzyon kısıtlılığı olup olmadığı, varsa lokalizasyonu, hangi sulama alanına ait olduğu ve diffüzyon flair uyumsuzluğu varlığını değerlendirmeleri istendi.

Literatüre bakıldığında acil tıp hekimlerinin beyin DAMRG ve beyin BT değerlendirmelerini radyoloji ile kıyaslayan çalışmalar mevcut olup infarkt lokalizasyonu, arter sulama alanı, diffüzyon flair uyumsuzluğu değerlendirmesi gibi tüm parametrelerin aynı anda değerlendirildiği kapsamlı çalışmalar yoktur. Çalışmamız bu özelliği ile diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

Le Dolatabadi ve ark'nın acil servise başvuran ve tanı aşamasında beyin BT çekilen hastalar üzerinde yaptığı Acil Tıpta Tomografi Yorumlanması adlı bir çalışmada radyoloji uzmanı yorumu standart alınarak, acil hekimlerinin beyin BT'de akut patoloji yorumunda duyarlılık ve özgüllüğü sırasıyla %86.5 ve %81.4 olarak bulunmuştur (106). Sonuçların bizim

sonuçlarımıza göre daha yüksek çıkmasının sebebi ise Dolatabadi'nin çalışmasında büyük çoğunlukla travma nedeni ile çekilen BT lerin yorumlanmış olması erken iskemi bulgularının bu bulgulara göre daha silik olması ve görülebilmesi için deneyim gerektirmesi olabilir (73).

Karim Jamal ve ark. tarafından yapılan bir başka çalışmada akut infarkt, kronik infarkt intraserebral hemoraji, subdural, epidural hemoraji, subaraknoid hemoraji bakılmış olup 360 hastanın 339'unda (%94) radyoloji uzmanı ile kıdemli acil hekimi değerlendirmeleri iyi derecede uyumlu bulunmuştur (Cohen kappa: 0.78) (107). Bizim çalışmamızda kıdemli asistanların erken iskemiye saptamada radyolog ile düşük derecede uyumluydu (Cohen kappa:0.477).

Khan ve ark. nın yaptıkları araştırmada acil tıp uzmanlarının travma ve travma dışı sebeplerle çekilen kontrastsız beyin BT yorumlarının doğruluğunu değerlendirmişler ve acil tıp uzmanların BT yorumları ile radyoloji uzmanlarının değerlendirmeleri arasında orta derecede uyum saptamışlar (Cohen kappa:0.64) (108).

Mert ve ark. Acil serviste beyin BT istenen hastalarda, acil servis hekimi ve radyoloji hekimi arasındaki uyumu araştırılmış, beyin BT de erken iskemi bulgularını saptamada iyi düzeyde uyum (ortalama kappa değeri 0.763) olduğunu göstermişlerdir (109). Çalışmada kıdemlerine göre bu bulguları saptamada duyarlılıkları %60 ile %100 arasında, özgüllükleri ise %96 ile %98 oranında olduğu saptanmıştır. Duyarlılıkların görece daha düşük olmasına rağmen, negatif prediktif değerler gruplara göre %95 ile %100 arasında bulunmuştur. Çalışmaya kıdemi 6 ayın altındaki asistanlar dahil edilmemiştir.

Bizim çalışmamızda beyin BT de erken iskemi bulgularının varlığı değerlendirildiğinde acil tıp asistanlarının duyarlılık ve özgüllüğü %59 (%95GA %52-65) ve %84 (%95GA %81-87) olarak saptandı. Çalışmamızda Mert ve ark. Çalışmasına göre daha düşük sensitivite ve spesifisite saptamamızın nedeni kıdem yılına bakılmaksızın tüm asistanların dahil edilmiş olması olabilir.

Avcı ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada acil servise iskemik inme şüphesi ile getirilen hastaların beyin BT'leri ve beyin DAMRG'leri incelenmiş olup tüm kıdem yıllarındaki asistanlarda bakılan erken iskemiye saptama becerilerinin duyarlılık ve özgüllüğü sırayla %31 (%95GA %28-35) ve %93 (%95GA %91-95) olarak bulunmuştur (110). Dens MCA varlığını saptamada duyarlılık ve özgüllüğü sırası ile %21 (%95GA %12-32) ve %89 (%95GA %82-94) idi. Bizim çalışmamızda beyin BT de erken iskemi bulguları varlığına

bakılmış olup duyarlılık ve özgüllüğü daha yüksek olarak %59 (%95GA %52-65) ve %84 (%95GA %81-87) bulunmuştur. Çalışmamızda Dens MCA yı saptamada duyarlılık ve özgüllük %24 (%95GA %7-50) ve %96(%95GA %93-97) idi.

Ünlüer ve arkadaşlarının 2011 yılında yaptıkları acil tıp asistanlarının beyin BT’de erken inme bulgularını tespit etme başarılarını araştırdıkları çalışmada lentiform nükleusta silinmenin en düşük (%23) ve fokal parankimal silinmenin en yüksek oranda (%77) tanınabildiği tespit edilmiştir. 50 iskemik inme olgusu ile yapılan bu araştırmada nöroradyolog altın standart olarak alınmıştır (111). Bizim çalışmamızda ise en yüksek duyarlılık oranı hipodansite varlığını saptamadaydı ve duyarlılık ve özgüllük %41(%95GA %35-48) ve %88 (%95GA %85-90) idi.

Oray D. ve arkadaşlarının yaptıkları araştırmada Diffüzyon MRG için acil tıp uzmanları ve radyologlar arasındaki uyumu araştırmışlardır (112). 50 hastanın görüntülerinin dört acil tıp uzmanı ile bir genel radyoloğun değerlendirdiği bu araştırmada acil tıp uzmanlarının genel doğruluk oranı %86 olarak bulunmuştur. Radyoloji ile arasındaki uyum ise iyi derecedeydi (Cohen kappa: 0.67)

Bizim çalışmamızda ise acil tıp asistanlarının DAMRG’de akut iskemi tanıma duyarlılık ve özgüllüğü sırayla %89 (%95GA %86-92) ve %91(%95GA %88-93) idi. Radyoloji ile arasında ise iyi derecede uyum (Cohen kappa:0.802) vardı

Aktürk ve ark. yaptığı çalışmada 150 hastanın MRG ları kör ve rastgele yöntemle 3.yılıni doldurmuş 5 acil tıp asistanı tarafından incelenmiştir (113) Acil tıp asistanlarının DAMRG’da akut iskemik değişiklikleri çok iyi düzeyde uyumla (Cohen kappa:0.73). Bizim çalışmamızda ise inme ön tanısı ile çekilen DAMRG’ler hem kıdemli hem kıdemsiz asistanlar tarafından değerlendirilmiş olup kıdemli asistanların infarkt saptamada mükemmel derecede uyumlu kıdemsiz asistanların ise iyi derecede uyumu olduğu saptandı (Cohen kappa:0.867, 0.708)

Kaya ve ark. yaptığı çalışmada radyoloji yorumları altın standart olarak alındığında tüm Acil Tıp asistanlarının MR yorumlamasında duyarlılığı %80, özgüllüğü %85 radyoloji ile uyumuna bakıldığında ise iyi derecede uyumu mevcuttu (Cohen kappa: 0,614). Kıdem yıllarına göre değerlendirildiğinde 19 kıdemsiz Acil Tıp asistanının MRG’leri yorumlama duyarlılığı %77, özgüllüğü %81 ve uyumu iyi derecede (Cohen kappa:0.52) bulundu. 25

kıdemli Acil Tıp asistanının kendileri için MRG'leri yorumlama duyarlılığı %82, özgüllüğü %88, radyoloji ile uyumu ise iyi derecede uyumlu (Cohen kappa:0,679) bulundu (114).

Uynaz ve ark. 2019 yılında yaptığı çalışmada acil tıp hekimlerinin travma dışı nedenlerle çekilen DAMRG'leri yorumlamada duyarlılığı %90, özgüllüğü %91 bulunup radyoloji ile arasındaki uyum ise iyi derecedeydi (Cohen kappa: 0.768) (118).

Çalışmada acil tıp hekimlerinin serebellum, parietal lob oksipital lob gibi alanlardaki infarktı saptama duyarlılığı sırayla %75, %60, %73 iken insula mezensefalon pons gibi lokalizasyonlardaki duyarlılıkları %13, %29, %40 idi. MCA sulama alanındaki duyarlılığı ise %87 özgüllüğü %97 idi.

Bizim çalışmamızda ise parietal lob, frontal lob, duyarlılıkları %82 (%95GA %74-89), %42 (%95GA %35-50), %78 (%95GA %64-88) özgüllükleri %89 (%95GA %86-91), %98 (%95GA %96-99), %91 (%95GA %89-93) iken insulada duyarlılık ve özgüllüğü sırası ile %16(%95GA %10-25) ve %99 (%95GA %97-99) idi. MCA sulama alanını değerlendirmede duyarlılık ve özgüllük %82 (%95GA %77-86) ve %91(%95GA %88-93), radyoloji ile uyum ise iyi derecedeydi (Cohen kappa: 0.728) sonuçlar literatürdekilerle benzerdi.

Çalışmamıza göre acil tıp asistanları DAMRG değerlendirmede radyoloji ile uyumu yüksektir ancak iskemi lokalizasyonu veya sulama alanı gibi daha spesifik değerlendirmelerde radyoloji ile arasındaki uyum daha düşüktür. Ancak bu süreçte beyin DAMRG'de infarkt olup olmadığını saptamanın hastanın tanı, konsültasyon ve tedavi sürecini erken başlatabilmesi için yeterli olduğunu düşünüyoruz. Daha detaylı inceleme gerektiren, hastanın infarkt lokalizasyonunun veya arter sulama alanının tespit edilmesinin ikincil öneme sahip olduğunu düşünülebilir. Çalışmamızda acil tıp asistanları Beyin BT'de erken iskemi bulgularının tespiti konusunda DAMRG değerlendirmedeki kadar başarılı bulunmadılar. Sonuçlarımız genel olarak literatür ile uyumludur. Uzmanlık eğitimi sırasında verilen teorik ve pratik eğitimlerin artırılması ile bu sonuçlar iyileştirilebilir.

## 6. KISITLILIKLAR

Çalışmada katılımcıların tek merkezden seçilmiş olması ve değerlendiren acil tıp asistanı sayısının nispeten az olması çalışmanın kısıtlılıkları arasındadır. Katılımcı sayısının her kıdeme göre ayarlanan alt gruplarda daha fazla olması verilerin anlamlılık düzeyini arttırabilir. Katılımcılar tüm radyolojik görüntüleri acil servisten izole bir ortamda aynı gün içinde değerlendirdi bu durum dikkat süresinin kısılmasına ve değerlendirme performansının azalmasına neden olmuş olabilir. Değerlendirilen görüntü sayısının fazla olması, hastaların klinik bilgilerinin bilinmemiş olması sonuçları etkilemiş olabilir.

Çalışmamızda görüntüleri değerlendiren acil tıp asistanlarının, birbirlerinden farklı tıbbi eğitim geçmişine sahip olmaları nedeniyle tüm asistanlara 2'şer saatlik temel beyin BT ve DAMRG eğitimi verildi ancak bu eğitim süresinin de kısa olması sonuçları etkilemiş olabilir.



## 7. SONUÇ

Bu çalışma, acil servise başvuran iskemik inme şüpheli hastaların beyin BT ve DAMRG görüntülerinin acil tıp asistanları tarafından değerlendirilmesi üzerine odaklanmıştır. Çalışmamız, acil tıp asistanlarının DAMRG’de infarktı saptamada radyoloji uzmanı ile uyumun yüksek olduğunu ancak lokalizasyon, arter sulama alanı, diffüzyon-flair uyumsuzluğu varlığını ve beyin BT’de erken iskemi bulgularını saptamada performanslarının düşük olduğunu gösterdi. Kıdemli asistanların performansları kıdemsiz asistanlara göre daha yüksek bulundu. Sonuçların iyileştirilmesi için daha fazla teorik ve pratik eğitime ihtiyaç vardır.



## 8. KAYNAKÇA

1. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2019 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2019;139(10):e56-e528.
2. Hooker EA, Mallow PJ, Oglesby MM. Characteristics and trends of emergency department visits in the United States (2010-2014). *J Emerg Med*. 2019;56(3):344-351.
3. Adams RD. Mechanisms of apoplexy as determined by clinical and pathological correlation. *J Neuropathol Exp Neurol*. 1954;13(1):1-29.
4. Van Everdingen KJ, van der Grond J, Kappelle LJ, Ramos LM, Mali WP. Akut felçte difüzyon ağırlıklı manyetik rezonans görüntüleme. *Stroke*. 1998;29:1783-1790.
5. Wardlaw JM, Seymour J, Cairns J, Keir S, Lewis S, Sandercock P. Immediate computed tomography scanning of acute stroke is cost-effective and improves quality of life. *Stroke*. 2004;35:2477-2483.
6. Abe O, Aoki S, Shirouzu I, et al. MR imaging of ischemic penumbra. *Eur J Radiol*. 2003;46(1):67-78.
7. Koyutürk B. Acil servise gelen svo tanısı alan hastalarda; Ck-mb, troponin-t, b12 vitamini, homosistein ve folik asit düzeyleri ile mortalite ve morbidite arasındaki ilişki [dissertation]. Adana: Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi; 2020.
8. World Health Organization. Steps Stroke Manual: the WHO stepwise approach to stroke surveillance. Geneva: World Health Organization; 2006.
9. Standring S. Gray's anatomy e-book: the anatomical basis of clinical practice. Elsevier Health Sciences; 2021.
10. Bahar S, Bakaç G. Beyin Kan Dolaşımının Anatomi ve Fizyolojisi. *Nöroloji*. 2015;2:239-45.
11. Demirkaya Ş, Vural O. Serebral kan akımı ve serebral metabolizma. In: Balkan S, editor. Serebrovasküler Hastalıklar. 2nd ed. Ankara: Güneş Kitapevi; 2005. p. 15-27.
12. Ay H, Dalkara T. İskemik penumbra ve terapötik zaman aralığını etkileyen faktörler. In: Balkan S, editor. Serebrovasküler Hastalıklar. 3rd ed. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2009. p. 29-36.
13. Obrist WD, Thompson HK Jr, Wang HS, Wilkinson WE. Regional cerebral blood flow estimated by 133-xenon inhalation. *Stroke*. 1975;6(3):245-256.
14. Adams RD, Victor M. Principles of Neurology. 5th ed. New York: McGraw-Hill Book Company; 1994. p. 669-779.
15. Brian JE Jr. Carbon dioxide and the cerebral circulation. *Anesthesiology*. 1998;88(5):1365-1386.
16. Salford LG, Plum F, Brierley JB. Graded hypoxia-oligemia in rat brain. II. Neuropathological alterations and their implications. *Arch Neurol*. 1973;29(4):234-238.

17. Zenbilci N. Sinir Sistemi Hastalıkları. 3rd ed. İstanbul: İstanbul Tıp Fakültesi Basımevi; 1995.
18. Allan HL, Robert HB. Principles of neurology. 1st Turkish ed. Ankara: Güneş; 2006. Translated by Emre M.
19. Oğuzhan Ç. Beyin damar hastalıklarında tanımlar, sınıflama, epidemiyoloji ve risk faktörleri. In: Öge AE, editor. Nöroloji. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2004. p. 195-197.
20. Phillip AS, Caroline AT. Stroke, transient ischemic attack, and other central focal conditions. In: Judith ET, Gabor DK, Stapeczynski JS, editors. Emergency medicine: a comprehensive study guide. 6th ed. North Carolina: McGraw-Hill; 2006. p. 1382-1390.
21. Kural E. Santral Sinir Sisteminin Damarsal Hastalıkları. 2nd ed. Ankara: Güneş Kitabevleri; 2011.
22. Akhan G, Kalkan E, Çırak Ş, Şahin B. The epidemiology of Stroke in Isparta, 1990-93. In: Kırbaş D, Leonardi M, Karali, editors. Neurology and Public Health. İstanbul: BİTAM publications.
23. Özdemir G, Özkan S, Uzuner N, Özdemir Ö, Gücüyener D. Türkiye’de beyin damar hastalıkları için majör risk faktörleri. Türk Beyin Damar Hastalıkları Dergisi. 2000;6(2):31-35.
24. Kutluk K, editor. Başlarken. İskemik inme. İzmir: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004. p. 1-4.
25. Utku U, Çelik Y. İnmede etyoloji, sınıflandırma ve risk faktörleri. In: Balkan S, editor. Serebrovasküler Hastalıklar. 2nd ed. İstanbul: Güneş Kitabevi; 2005. p. 57-72.
26. Katan M, Luft A. Global Burden of Stroke. Semin Neurol. 2018 Apr;38(2):208-211.
27. Fauci AS, Braunwald E, Kasper DL, editors. Harrison’s Principles of Internal Medicine. 17th ed. New York: McGraw Hill Education Medical; 2013.
28. Adams HP Jr, Bendixen BH, Kappelle LJ, et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Stroke. 1993;24(1):35-41.
29. Goldstein LB, Bertels C, Davis JN. Interrater reliability of the NIH stroke scale. Arch Neurol. 1989;46(6):660-2.
30. Arboix A, Alió J. Cardioembolic stroke: clinical features, specific cardiac disorders and prognosis. Curr Cardiol Rev. 2010;6(3):150-161.
31. Dora B, Balkan S. Laküner infarktlar. In: Balkan S, editor. Serebrovasküler Hastalıklar. 3rd ed. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2009. p. 87-96.
32. Sacco RL, Boden-Albala B, Gan R, et al. Stroke incidence among white, black, and hispanic residents of an urban community. Am J Epidemiol. 1998;147:259-268.
33. Brown RD, Whisnant JP, Sicks RD, et al. Stroke incidence, prevalence and survival: Secular trends in Rochester, Minnesota, through 1989. Stroke. 1996;27:373-380.

34. Chandra A, Li WA, Stone CR, Geng X, Ding Y. The cerebral circulation and cerebrovascular disease I: Anatomy. *Brain Circ.* 2017;3(2):45-56.
35. Saver JL. Penumbra salvage and thrombolysis outcome: a drop of brain, a week of life. *Brain.* 2017 Mar 01;140(3):519-522.
36. Xing C, Arai K, Lo EH, Hommel M. Pathophysiologic cascades in ischemic stroke. *Int J Stroke.* 2012 Jul;7(5):378-385.
37. Lalancette-Hébert M, Gowing G, Simard A, Weng YC, Kriz J. Selective ablation of proliferating microglial cells exacerbates ischemic injury in the brain. *J Neurosci.* 2007 Mar 07;27(10):2596-2605.
38. Denes A, Vidyasagar R, Feng J, Narvainen J, McColl BW, Kauppinen RA, Allan SM. Proliferating resident microglia after focal cerebral ischaemia in mice. *J Cereb Blood Flow Metab.* 2007 Dec;27(12):1941-1953.
39. Battista D, Ferrari CC, Gage FH, Pitossi FJ. Neurogenic niche modulation by activated microglia: transforming growth factor beta increases neurogenesis in the adult dentate gyrus. *Eur J Neurosci.* 2006 Jan;23(1):83-93.
40. Narantuya D, Nagai A, Sheikh AM, Masuda J, Kobayashi S, Yamaguchi S, Kim SU. Human microglia transplanted in rat focal ischemia brain induce neuroprotection and behavioral improvement. *PLoS One.* 2010 Jul 23;5(7):e11746.
41. Merson TD, Binder MD, Kilpatrick TJ. Role of cytokines as mediators and regulators of microglial activity in inflammatory demyelination of the CNS. *Neuromolecular Med.* 2010 Jun;12(2):99-132.
42. Kiefer R, Streit WJ, Toyka KV, Kreutzberg GW, Hartung HP. Transforming growth factor-beta 1: a lesion-associated cytokine of the nervous system. *Int J Dev Neurosci.* 1995 Jun-Jul;13(3-4):331-9.
43. Badjatia N, Rosand J. Intracerebral hemorrhage. *Neurologist.* 2005;11:311-324.
44. Çoban O. Beyin Damar Hastalıklarında Tanımlar, Sınıflama, Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri. In: Öge AE, Bahar SZ, editors. *Nöroloji. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004.* p. 193-204.
45. Lackland DT, Egan BM, Ferguson PL. Low birth weight as a risk factor for hypertension. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2003;5(2):133-136.
46. Barker DJ, Lackland DT. Prenatal influences on stroke mortality in England and Wales. *Stroke.* 2003;34(7):1598-1602.
47. Wolf PA, Belanger AJ, D'Agostino RB. Management of Risk Factors. *Neurologic Clinics.* 1992;10:175-191.
48. Biler J, Love BB. Vascular disease of the nervous system. In: Bradley WG, Daroff RB, Fenichel GM, Marsden CD, editors. *Neurology in Clinical Practice.* 3rd ed. USA: Butterworth-Heinemann; 2000. p. 1125-1166.

49. Kanter MC, Sherman DG. Strategies for preventing stroke. *Curr Opin Neurol Neurosurg*. 1993;6:60-65.
50. Gilroy J. Temel Nöroloji. 3rd ed. Ankara: Güneş Kitabevi; 2002. p. 307-319. [Translated by Rana Karabudak].
51. Barnett HM, Mohr JP, Stein BM, Yatsu FM. Stroke: Pathophysiology, Diagnosis, and Management. 2nd ed. In: *Epidemiology and Stroke*. 1998. p. 23-29.
52. Rohr J, Kittner S, Feaser B. Traditional risk factors and ischemic stroke in young adults: The Baltimore–Washington Cooperative Young Stroke Study. *Arch Neurol*. 1996;53:603-607.
53. Kumral E. İnme epidemiyolojisi. In: Balkan S, editor. *Serebrovasküler Hastalıklar*. 2nd ed. Antalya: Öncü Basımevi; 2005. p. 39-45.
54. Kumral K, Kumral E. Santral Sinir Sisteminin Damarsal Hastalıkları. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları No:72. İzmir; 1993. p. 4-446.
55. Ohene F, Weiner SJ, Sleeper LA. Cerebrovascular accidents in sickle cell disease: rates and risk factors. *Blood*. 1998;91:288-294.
56. Recommendations on stroke prevention, diagnosis, and therapy. Report of the WHO Task Force on Stroke and other Cerebrovascular Disorders. *Stroke*. 1989;20(10):1407-1431.
57. Abbott RD, Rodriguez BL, Burchfiel CM, et al. Physical activity in older middle-aged men and reduced risk of stroke: The Honolulu Heart Program. *Am J Epidemiol*. 1994;139:881-893.
58. Sarkar PK, Lambert LA. Etiology and treatment of hyperhomocysteinemia causing ischemic stroke. *Int J Clin Pract*. 2001;55(4):262-268.
59. Clarke R, Collins R, Lewington S, et al. Homocysteine and risk of ischemic heart disease and stroke: A meta-analysis
60. Pradhan AD, Manson JE, Rossouw JE, et al. Inflammatory biomarkers, hormone replacement therapy, and incident coronary heart disease: prospective analysis from the Women's Health Initiative observational study. *JAMA*. 2002;288(8):980-987.
61. Levine SR, Brey RL, Tilley BC, Thompson JL, Sacco RL, Sciacca RR, et al. Antiphospholipid antibodies and subsequent thrombo-occlusive events in patients with ischemic stroke. *JAMA*. 2004;291(5):576-584.
62. Shahrokhi M, Asuncion R. Neurologic Exam. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [cited 2023 Feb 13]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557589/>
63. Cassella CR, Jagoda A. Ischemic Stroke. *Emerg Med Clin North Am*. 2017 Nov;35(4):911–930.
64. Kıyan S, Özşaraç M, Ersel M, Aksay E, Aslıhan Yürüktümen EM, Çevrim Ö. Retrospective Analysis of 124 Acute Ischemic Stroke Patients Who Attended To The Emergency Department In One Year Period. *J Acad Emerg Med*. 2009;8(3):15–20.

65. Powers WJ. Acute ischemic stroke. *New Engl J Med*. 2020;383(3):252-260.
66. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, et al. Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2019 Dec 1;50(12):E344–418.
67. McDermott M, Jacobs T, Morgenstern L. Critical care in acute ischemic stroke. In: *Handbook of Clinical Neurology* [Internet]. Elsevier; 2017 [cited 2023 May 24]. p. 153–176.
68. Nakano S, Iseda T, Kawano H, Yoneyama T, Ikeda T, Wakisaka S. Correlation of Early CT Signs in the Deep Middle Cerebral Artery Territories with Angiographically Confirmed Site of Arterial Occlusion. *Am J Neuroradiol*. 2001 Apr 1;22(4):654.
69. Nouh A, Remke J, Ruland S. Ischemic Posterior Circulation Stroke: A Review of Anatomy, Clinical Presentations, Diagnosis, and Current Management. *Front Neurol*. 2014 Apr 7;5:30.
70. Qiu W, Kuang H, Teleg E, Ospel JM, Sohn SI, Almekhlafi M, et al. Machine Learning for Detecting Early Infarction in Acute Stroke with Non-Contrastenhanced CT. *Radiology*. 2020 Mar;294(3):638–644.
71. Schaefer PW, Copen WA, Lev MH, Gonzalez RG. Diffusion-Weighted Imaging in Acute Stroke. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2006 May;14(2):141–168.
72. Hacke W, Kaste M, Fieschi C, Toni D, Lesaffre E, von Kummer R, Boysen G, Bluhmki E, Höxter G, Mahagne MH, Hennerici M. Intravenous thrombolysis with recombinant tissue plasminogen activator for acute hemispheric stroke: the European Cooperative Acute Stroke Study (ECASS). *JAMA*. 1995;274:1017–1025.
73. Wardlaw JM, Dorman PJ, Lewis SC, Patel S, von Kummer R, Froehlich J. Can stroke physicians and neuroradiologists identify signs of early cerebral infarction on CT? *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1999;67:651–653.
74. Barber PA, Demchuk AM, 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. *Lancet*. 2000;355:1670–1674.
75. Pexman JH, Barber PA, Hill MD, Sevick RJ, Demchuk AM, Hudon ME, Hu WY, Buchan AM. Use of the Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS) for assessing CT scans in patients with acute stroke. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2001;22:1534–1542.
76. Coutts SB, Demchuk AM, Barber PA, Hu WY, Simon JE, Buchan AM, Hill MD; VISION Study Group. Interobserver variation of ASPECTS in real time. *Stroke*. 2004;35:e103–e105.

77. Barber PA, Hill MD, Eliasziw M, et al. Imaging of the brain in acute ischemic stroke: comparison of computed tomography and magnetic resonance diffusion-weighted imaging. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2005;76:1528–1533.
78. Mayo Clinic. Magnetic resonance imaging (MRI) [Internet]. Rochester (MN): Mayo Foundation for Medical Education and Research; [updated 2021 Aug 20; cited 2024 Mar 12]. Available from: <https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/mri/about/pac-20384768>.
79. National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering. Magnetic Resonance Imaging (MRI) [Internet]. Bethesda (MD): National Institutes of Health; [updated 2021 Feb 24; cited 2024 Mar 12]. Available from: <https://www.nibib.nih.gov/science-education/science-topics/magnetic-resonance-imaging-mri>.
80. Aksoy K, Palaoğlu S, Pamir N, Tuncer R. Temel Nöroşirürji. Ankara: Türk Nöroşirürji Derneği Yayınları; 2005.
81. Johns Hopkins Medicine. Magnetic resonance imaging (MRI) [Internet]. Baltimore (MD): Johns Hopkins Medicine; [cited 2024 Mar 12]. Available from: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/treatment-tests-and-therapies/magnetic-resonance-imaging-mri>.
82. Provenzale JM, Sorensen G. Diffusion weighted MR imaging in acute stroke: Theoretic considerations and clinical applications. *AJR Am J Roentgenol*. 1999;173:1459-1467.
83. Feske SK. Ischemic Stroke. *Am J Med*. 2021 Dec;134(12):1457–1464.
84. Wardlaw JM, Keir SL, Dennis MS. The impact of delays in computed tomography of the brain on the accuracy of diagnosis and subsequent management in patients with minor stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2003;74:77-81.
85. Boulanger JM, Lindsay MP, Gubitz G, Smith EE, Stotts G, Foley N, et al. Canadian Stroke Best Practice Recommendations for Acute Stroke Management: Prehospital, Emergency Department, and Acute Inpatient Stroke Care, 6th Edition, Update 2018. *Int J Stroke*. 2018 Dec;13(9):949–984.
86. Guidelines for Management of Ischaemic Stroke and Transient Ischaemic Attack 2008. *Cerebrovasc Dis*. 2008;25(5):457–507.
87. Schaefer PW, Copen WA, Lev MH, Gonzalez RG. Diffusion-Weighted Imaging in Acute Stroke. *Neuroimaging Clin N Am*. 2005;15(3):503–530.
88. Jauch EC, Saver JL, Adams HP Jr, Bruno A, Connors JJ, Demaerschalk BM, et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2013;44(3):870-947.
89. Wechsler LR. Intravenous thrombolytic therapy for acute ischemic stroke. *New Engl J Med*. 2011;364(22):2138-2146.

90. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, et al. Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2019 Dec;50(12).
91. Holmes M, Davis S, Simpson E. Alteplase for the Treatment of Acute Ischaemic Stroke: A NICE Single Technology Appraisal; an Evidence Review Group Perspective. *Pharmacoeconomics*. 2015 Mar 26;33(3):225–233.
92. Campbell BC, De Silva DA, Macleod MR, Coutts SB, Schwamm LH, Davis SM, et al. Ischaemic stroke. *Nat Rev Dis Primers*. 2019 Oct 10;5(1):70.
93. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Stroke and transient ischaemic attack in over 16s: diagnosis and initial management NG128 [Updated 2022 Apr 13]. London: NICE; 2022 [cited 2023 Feb 10]. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng128>
94. Cohen JE, Itshayek E, Moskovici S, Gomori JM, Fraifeld S, Eichel R, et al. State-of-the-art reperfusion strategies for acute ischemic stroke. *J Clin Neurosci*. 2011 Mar [cited 2023 Aug 31];18(3):319–323. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21256755/>
95. Tanswell P, Modi N, Combs D, Danays T. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of tenecteplase in fibrinolytic therapy of acute myocardial infarction. *Clin Pharmacokinet*. 2002;41(15):1229–1245.
96. Coutts SB, Berge E, Campbell BC, Muir KW, Parsons MW. Tenecteplase for the treatment of acute ischemic stroke: A review of completed and ongoing randomized controlled trials. *Int J Stroke*. 2018 Dec 23;13(9):885–892.
97. Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, Dippel DWJ, Mitchell PJ, Demchuk AM, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *The Lancet*. 2016 Apr;387(10029):1723–1731.
98. Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, Bonafe A, Budzik RF, Bhuva P, et al. Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct. *New England Journal of Medicine*. 2018 Jan 4;378(1):11–21.
99. Albers GW, Marks MP, Kemp S, Christensen S, Tsai JP, Ortega-Gutierrez S, et al. Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. *New England Journal of Medicine*. 2018 Feb 22;378(8):708–718.
100. González RG, Schaefer PW, Buonanno FS, et al. Diffusion-weighted MR imaging: Diagnostic accuracy in patients imaged within 6 hours of stroke symptom onset. *Radiology*. 1999;210(1):155-162.
101. Eng J, Mysko WK, Weller GE, Renard R, Gitlin JN, Bluemke DA, et al. Interpretation of emergency department radiographs: a comparison of emergency medicine physicians with radiologists, residents. [Details missing due to incomplete citation].



102. Brunswick JE, Ilkhanipour K, Seaberg DC, McGill L. Radiographic interpretation in the emergency department. *Am J Emerg Med.* 1996;14(4):346–348.
103. Mayhue FE, Rust DD, Aldag JC, Jenkins AM, Ruthman JC. Accuracy of interpretations of emergency department radiographs: effect of confidence levels. *Ann Emerg Med.* 1989;18(8):826–830.
104. Eisen LA, Berger JS, Hegde A, Schneider RF. Competency in chest radiography. *J Gen Intern Med.* 2006;21(5):460–465.
105. Pfeifer M. Nonradiologists reading radiographs: Good medicine or stretching the scope of practice? *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2001
106. Dolatabadi AA, Baratloo A, Rouhipour A, et al. Interpretation of Computed Tomography of the Head: Emergency Physicians versus Radiologists. *Trauma Monthly.* 2013;18(2):86-89.
107. Jamal K, Mandel L, Jamal L, Gilani S. 'Out of hours' adult CT head interpretation by senior emergency department staff following an intensive teaching session: a prospective blinded pilot study of 405 patients. *Emerg Med J.* 2014;31:467-470.
108. Khan A, Qashgari S, Al-Ali AA. Accuracy of Non-Contrast CT Brain Interpretation by Emergency Physicians: A cohort study. *Pak J Med Sci.* 2013 Apr;29(2):549-553.
109. Mert T. Acil serviste beyin tomografisi istenen hastalarda, acil servis doktoru ile radyoloji doktoru yorumunun karşılaştırılması ,Tıpta Uzmanlık Tezi. Antalya: Akdeniz Üniversitesi; 2018.
110. Dönmez DA. Acil tıpta uzmanlık öğrencilerinin inme semptomları ile başvuran hastalarda beyin tomografisindeki erken inme bulgularını ve diffüzyon MR görüntülerini değerlendirme becerilerinin araştırılması Tıpta Uzmanlık Tezi, İzmir: Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Ana Bilim Dalı; 2017.
111. Ünlüer EE, Yaka E, Akhan G, et al. Ability of emergency physicians to detect early ischemic changes of acute ischemic stroke on cranial computed tomography. *Med Princ Pract.* 2012;21:534–537.
112. Oray D, Limon O, Ertan C, et al. Inter-Observer Agreement on Diffusion Weighted Magnetic Resonance Imaging Interpretation for Diagnosis of Acute Ischemic Stroke Among Emergency Physicians. *Turkish Journal of Emergency Medicine.* 2015;15(2):64-68.
113. Aktürk Ö. Acil servise inme tanısıyla gelen hastaların difüzyon manyetik rezonans görüntülerinde akut ve kronik iskemi bulgularının acil tıp asistanları tarafından değerlendirilmesi, Tıpta Uzmanlık tezi, İzmir: Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Bozyaka Eğt. ve Arş. Hastanesi; 2019.
114. Kaya MO. Acil Serviste İskemik İnme Ön Tanısı İle Difüzyon Ağırlıklı Mr Görüntüleme Yapılan Hastalarda Acil Tıp Hekiminin Radyolojik Yorumunun Tanısal Değeri ,Tıpta Uzmanlık tezi, Antalya: Akdeniz Üniversitesi; 2023.

115.Uynaz M. Acil Tıp Hekiminin Travma Dışı Sebeplerle Çekilen Difüzyon Mr'daki Patolojik Bulguları Tanıma Başarısı, Tıpta Uzmanlık tezi, Antalya: Akdeniz Üniversitesi; 2019.

