



T.C.

ADYAMAN ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ

ACİL TIP

ANABİLİM DALI

**ACİL SERVİSTE İSTENEN RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLEME
İSTEMLERİNİN ETKİNLİĞİNİN RETROSPEKTİF ANALİZİ**

Dr. Ebru ARSLAN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ADYAMAN

2020

T.C.
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ
ACİL TIP
ANABİLİM DALI

ACİL SERVİSTE İSTENEN RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLEME
İSTEMLERİNİN ETKİNLİĞİNİN RETROSPEKTİF ANALİZİ

Dr. Ebru ARSLAN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi İrfan AYDIN

ADİYAMAN
2020

ÖNSÖZ

Öncelikle uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tıbbi tecrübeleriyle yol gösteren, tezimin tasarlanması ve yazılması aşamasında sabırla ve ilgiyle bana destek veren tez danışmanım değerli Dr. Öğr. Üyesi İrfan Aydın'a,

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, akademik yaklaşımı bana öğreten Anabilim Dalı Başkanımız Doç. Dr. Uğur Lök'e,

Asistanlık eğitimime ve tez sürecime olan katkılarından dolayı Doç. Dr. Umut Gülaçtı'ya,

Uzmanlık eğitimim boyunca beni her konuda yetiştiren ve bana yön veren saygıdeğer hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Kasım Turgut'a ve Dr. Öğr. Üyesi Erdal Yavuz'a saygı ve şükranlarımı sunarım.

Bu zorlu süreçte birlikte çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum tecrübeleri ile bana yol gösteren değerli uzmanlarımıza, asistan arkadaşlarıma ve tüm acil servis personeline sonsuz teşekkür ederim.

Yaşamım boyunca ve özellikle de bu zorlu süreçte varlığıyla bana her konuda destek olan sevgili anneme, hayatımın her anında yanımda olarak manevi desteklerini benden esirgemeyen aile üyelerime kalben teşekkür ederim.

Dr. Ebru ARSLAN

KISALTMALAR

ACEP	:	Amerikan Acil Tıp Cemiyeti
ACR	:	Amerikan Radyoloji Koleji
ATS	:	Avustralya Triyaj Ölçeği
BT	:	Bilgisayarlı Tomografi
CCHR	:	Kanada Ana BT Kuralları
CTAS	:	Kanada Triyaj ve Keskinlik Ölçeği
DWI	:	Difüzyon Ağırlıklı Görüntüleme
ESI	:	Aciliyet Önem İndeksi
GKS	:	Glasgow Koma Skalası
ISS	:	Yaralanma Şiddet Skoru
MRG	:	Manyetik Rezonans Görüntüleme
MTS	:	Manchester Triyaj Ölçeği
NEXUS	:	Ulusal Acil Radyografi Kullanım Çalışması
NOC	:	New Orleans Kriterleri
SATS	:	Güney Afrika Triyaj Ölçeği
SUT	:	Sağlık Uygulamaları Tebliği
USG	:	Ultrasonografi

ÖZET

Acil Serviste İstenen Radyolojik Görüntüleme İstemlerinin Etkinliğinin Retrospektif Analizi

Giriş

Bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi ileri görüntüleme yöntemlerinin gelişmiş ülkelerin acil servislerinde kullanımı, acil servislerdeki hasta yoğunluğuyla orantısız şekilde artış göstermiştir. BT ve MRG'ye ulaşımın artması kaynak ilişkili ihtiyacı arttırmıştır. Bunun sonucunda hasta bakım kalitesinde belirgin artış olmaksızın, görüntüleme çeşitliliğinde ve kullanımında dramatik artış izlenmiştir. Bu çalışmada, acil serviste istenen BT ve MRG tetkiklerinin uygunluğunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Temmuz 2019 ile Ağustos 2019 tarihleri arasında Adıyaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi Erişkin Acil Servisi'ne başvuran, tanısal amaçlı BT veya difüzyon MRG istenen hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışma; BT çekilen 2012 hasta, difüzyon MRG çekilen 309 hasta ile gerçekleştirildi. BT ve MRG sonuçları retrospektif olarak patoloji varlığına göre analiz edildi.

Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 2321 hastanın yaş ortalaması $41,3 \pm 26,6$ yılı (0-100 aralığında). Hastaların %51,2'i erkek, %48,8'i kadındı. Görüntüleme tetkiki; hastaların %53,3'ünde pratisyen hekim, %46,7'sinde acil tıp uzmanı tarafından istenmişti. BT istemlerinin %23,9'unda, MRG'lerin %19,1'inde patoloji izlendi (genel patoloji oranı %23,3). En sık BT tipi kranial BT idi (n=1302). Bunu abdominopelvik (n=503), toraks (n=253), omurga (n=127) ve ekstremiteler (n=101) BT izlemekteydi. En sık patoloji; abdominopelvik BT (%54,9), toraks BT (%41,5) ve maksillofasial BT'de (%37,5) izlenirken, en az patoloji orbita BT (%0), kranial BT (%11,1) ve ekstremiteler BT'de (%21,6) izlendi. BT istenen hastaların %21,8'i 0-10 yaş arasındayken, bu yaş grubundaki hiç kimseden MRG istenmemişti. MRG istenen hastaların %61,1'i 60 yaşın üzerindeyken, BT istenenlerin %24,2'si 60 yaşın üzerindeydi. BT istemlerinde, 0-10 yaş grubunda patoloji izlenme sıklığı diğer yaş gruplarından daha düşüktü ($p<0,001$). BT veya MRG'de patoloji izlenen hastaların yaş ortalaması patoloji izlenmeyenlerden daha yüksekti (sırasıyla $p<0,001$, $p=0,039$). Acil tıp uzmanı tarafından

istenen BT veya MRG’de patoloji izlenme sıklığı, pratisyen hekim tarafından istenenlerden daha yüksekti (sırasıyla $p<0,001$, $p=0,020$). Çalışmamızda patoloji izlenmeyen difüzyon MRG maliyeti 32,500,00 TL, patoloji izlenmeyen BT maliyeti 287,643,00 TL olarak hesaplandı.

Sonuç

Hastaların büyük çoğunluğunda BT ve MRG’de patoloji izlenmediği için, acil servislerde ileri görüntülemelerde uygun teknik, protokol ve doz optimizasyonu ile birlikte tanısal görüntüleme algoritmaları kullanılmalıdır. Sık MRG ve BT kullanımının nedenleri araştırılmalıdır. Acil servislerde ileri görüntüleme yöntemlerinin seçici kullanımı, sağlık bakım masraflarında önemli bir azalma sağlayabilir.

Anahtar kelimeler: Acil servis, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme, uygunluk



ABSTRACT

Retrospective Analysis of the Effectiveness of Radiological Imaging Requested in the Emergency Department

Introduction

Advance imaging utilization such as computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) has increased in the emergency department (ED) in developed countries with disproportion to growth in emergency department (ED) patient volume. The availability of CT and MRI scanners may have created a supply-induced demand, which may contribute to increased use and variability in practice without a corresponding increase in quality of care. This study aimed to evaluate the appropriateness of CT and MRI requested in the ED.

Material and Methods

Patients with a diagnostic CT or diffusion MRI examination, who applied to the Adıyaman Training and Research Hospital Adult Emergency Department between July 2019 and August 2019, were included. The study was performed with 2012 patients with CT and 309 patients with diffusion MRI. The results of CT and MRI were analyzed retrospectively for the presence of any clinical pathology.

Results

The average age of 2321 patients included in the study was 41.3 ± 26.6 years (range 0-100). 51.2% of the patients were male and 48.8% were female. Imaging examination was requested by the general practitioner in 53.3% and by the emergency medicine specialist in 46.7%. Pathology was observed in 23.9% of CT imaging and 19.1% of MRI (overall 23.3%). The most common type of CT was cranial CT (n = 1302), followed by abdominopelvic (n = 503), thorax (n = 253), spine (n = 127) and extremity (n = 101) CT imaging. The most frequent pathologies presence is observed in abdominopelvic CT (54.9%), thorax CT (41.5%) and maxillofacial CT (37.5%), while the least presence of pathology is observed in orbital CT (0%), cranial CT (11.1%) and limb CT (21.6%). 21.8% of patients with CT were between 0-10 years old, no MRI was required from anyone in this age group. While 61.1% of patients with MRI

were over 60 years, 24.2% of patients with CT imaging were over 60 years. The frequency of pathology presence was lower in patients in the 0-10 age group compared to other age groups in CT imaging ($p < 0.001$). The mean age of patients with pathology in CT or MRI imaging was significantly higher than patients without pathology ($p < 0.001$, $p = 0.039$, respectively). The frequency of pathology presence was significantly higher in CT or MRI examinations requested by emergency medicine specialists than requested by general practitioners ($p < 0.001$, $p = 0.020$, respectively). Diffusion MRI cost without pathology was calculated as 32,500,00 TL and CT cost without pathology was calculated as 287,643,00 TL.

Conclusion

Diagnostic imaging algorithms in ED must be followed and advanced imaging examination should be performed with appropriate techniques, protocols and optimization of dose, as there is no pathological CT or MRI finding in majority of patients. The causes of frequent CT and MRI utilisation in the ED should be investigated. The more selective use of advanced imaging methods in the ED has a potential to significantly reduce health care costs.

Key Words: Emergency department, computed tomography, magnetic resonance imaging, appropriateness

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖNSÖZ	ii
KISALTMALAR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. ACİL SERVİS TANIMI VE İŞLEYİŞİ.....	3
2.1.1. Acil Serviste Triyaj Uygulamaları.....	3
2.2. ACİL SERVİSTE GÖRÜNTÜLEME	5
2.2.1. Acil Serviste BT Kullanımı	5
2.2.2. Acil Serviste MRG Kullanımı	11
2.2.3. Acil Serviste Görüntülemenin Aşırı Kullanımıyla İlişkili Faktörler	13
2.2.3.1. Sevk edilen hastalarda tekrarlanan görüntülemelerin belirleyicileri.....	13
2.2.3.2. Acil serviste uygunsuz görüntülemenin belirleyicileri.....	14
2.3 ACİL SERVİS YOĞUNLUĞU	15
2.3.1. Acil Servis Yoğunluğunun Nedenleri	16
2.3.2. Acil Servis Yoğunluğunun Olumsuz Sonuçları.....	17
2.3.3. Acil Servis Yoğunluğuna Çözüm Önerileri	18
2.4. ACİL SERVİSTE MALPRAKTİS.....	19
2.4.1. Acil Radyolojik Görüntülemelerde Hatalar.....	21
2.5. TANISAL GÖRÜNTÜLEMELERİN MALİYET ETKİNLİĞİ.....	22
3. GEREÇ ve YÖNTEM	24
3.1. ETİK KURUL İZNİ.....	24
3.2. HASTALARIN TOPLANMASI.....	24
3.3. ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLME KRİTERLERİ.....	24
3.4. DIŞLAMA KRİTERLERİ	24
3.5. ÇALIŞMA PROTOKOLÜ	24

3.6. İSTATİKSEL ANALİZ	25
4. BULGULAR	26
5. TARTIŞMA	39
6. SONUÇ	45
7. KAYNAKLAR.....	46



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Triyaj sistemlerinin özellikleri	4
Tablo 2. Acil serviste tek fazlı BT prosedürlerinde maruz kalınan radyasyon dozları	6
Tablo 3. Kontrastlı abdominal ve pelvik BT için ACR uygunluk kriterleri	7
Tablo 4. Major künt travmada tüm vücut BT ACR uygunluk kriterleri.....	8
Tablo 5. Kontrastsız kranial BT için ACR uygunluk kriterleri.....	8
Tablo 6. Kontrastlı toraks BT için ACR uygunluk kriterleri.....	9
Tablo 7. Güvenli ve etkili bir BT taraması için çözüm önerileri	11
Tablo 8. Acil servis gözlem ünitesinde yapılan MRG incelemelerinin dağılımı.....	12
Tablo 8. Acil servis yoğunluğunun nedenleri	17
Tablo 9. Acil servis yoğunluğunun olumsuz sonuçları	18
Tablo 10. Acil servis yoğunluğuna çözüm önerileri	19
Tablo 11. Tanısal görüntülemelerde maliyet-etkinlik analizinin etkileri	22
Tablo 12. Hastanemizde çekilen BT ve difüzyon MRG maliyetleri.....	23
Tablo 13. Hastaların sosyo-demografik ve klinik özellikleri.....	26
Tablo 14. BT istenen hastaların sosyodemografik ve klinik özellikleri.....	27
Tablo 15. Difüzyon MRG istenen hastaların sosyodemografik ve klinik özellikleri.....	28
Tablo 16. BT ve Difüzyon MRG sonuçlarında patoloji varlığı	29
Tablo 17. Difüzyon MRG sonuçları ve izlenen patolojiler	30
Tablo 18. BT istem nedenleri ve çekilen BT türü.....	31
Tablo 19. BT sonuçlarında izlenen patolojilerin anatomik bölgelere göre dağılımı.....	33
Tablo 20. BT veya difüzyon MRG istenen hastaların karşılaştırılması	35
Tablo 21. BT 'de patoloji varlığı ve sosyo-demografik-klinik özelliklerin ilişkisi	36
Tablo 22. Difüzyon MRG'de patoloji varlığı ve sosyo-demografik-klinik özelliklerin ilişkisi	37

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. BT ve difüzyon MRG istenen hastaların yaş gruplarına göre dağılımı	29
Şekil 2. İstenen BT’lerde patoloji saptanma oranları	32



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Acil sağlık hizmetleri, sigorta durumu veya sosyoekonomik durumu ne olursa olsun tüm topluma hizmet sunmaktadır. Acil servise herhangi bir şikayetle gelen her hasta, uygun bir şekilde sorgulanmalı ve acil bir durum varlığı açısından değerlendirilmelidir (1). Hastaların acil servis personelinden hızlı bir şekilde hizmet alma ve doğru tanı koymaları konusunda beklentileri vardır. Doktorlardan, acil müdahale gerektirmeyen hastaları doğru bir şekilde filtrelemeleri beklenmektedir (1,2).

Diğer taraftan acil servisleri etkileyen en kritik konulardan biri yoğunluk sorunudur. Bu yoğunluk, acil servis sunumunu etkileyen çok yönlü bir konudur (1). Bu zorlu ortam, birçok belirsizlikle birlikte, acil doktorlarının klinik tanılardaki hataları en aza indirmek için ileri teknolojiye daha fazla ve klinik becerilerine daha az güvenmelerine yol açmıştır (3).

Teşhis koymada görüntülemenin öneminin artması, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi görüntüleme yöntemlerine kolay ulaşabilme imkanıyla birlikte acil servislerde BT başta olmak üzere üst düzey görüntüleme yöntemlerinin kullanımını da arttırmıştır. Bunun sonucunda hastalar ve sağlık personeli radyasyona daha sık ve yüksek seviyelerde maruz kalma riski ile karşı karşıya kalmıştır. Uygun endikasyon konulmadan yapılan gereksiz tetkik istemleri, hastaların acil serviste kalış süresini arttırarak acil servis yoğunluğuna yol açmakta ve sağlık harcamalarının artmasına neden olmaktadır (4,5).

Acil serviste görüntüleme yöntemlerinin aşırı ve gereksiz kullanımı, başka bir merkeze sevk edilen hastalarda (özellikle travma nedenli) tekrarlayan taramalar ve acil servise başvuran hastada uygunsuz ve defansif görüntüleme şeklinde iki ana grupta incelenebilir. Her iki grupta da bu duruma neden olan hasta ilişkili faktörler, hekim ilişkili faktörler ve çevresel-sistemsel faktörler bulunmaktadır (5). Gereksiz istenen tetkikler ve acil servis yoğunluğu arasında çift yönlü ilişki mevcuttur. Son zamanlarda artan malpraktis endişesi de aşırı görüntülemeye neden olan faktörlerin başında gelmektedir (5,6).

Acil servislerde verimli, güvenli ve etkili bir görüntüleme hizmeti sunmada üç temel faktör göz önüne çıkmaktadır; farkındalık, uygunluk ve denetim. Radyasyonun zararlı etkileri konusunda hem sağlık çalışanları hem de hastalar bilinçlendirilmeli, görüntüleme isterken kılavuzlara ve uygunluk kriterlerine uyulmalı, rutin klinik denetimlerle kontrolü sağlanmalıdır. Aşırı görüntülemeye neden olan faktörler irdelenerek gerekli düzenlemeler sağlanabilir. Bu sayede hastalar ve sağlık çalışanları radyasyonun zararlı etkilerinden korunabilir, acil servis yoğunluğu bir ölçüde azaltılabilir ve sağlık harcamaları azaltılabilir (4).

Çalışmamızda, son 1 ay içerisinde çeşitli şikayetlerle Adıyaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi erişkin acil servisine başvurmuş ve BT veya difüzyon MRG istenen hastalar değerlendirilmiştir. Çocuk acil servisine başvuran ve tanısal amaçlı BT veya MRG istenen hastalar değerlendirmeye alınmamıştır. Çalışmamızdaki amaç; acil serviste istenen bu taramaların gerekçelerini ve tetkik istemlerinin uygunluğunu saptamak, tarama sonucunda ortaya konan patolojik durumların oranını ortaya koymaktır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. ACİL SERVİS TANIMI VE İŞLEYİŞİ

Kişilerin sağlık haklarının güvence altına alınması sosyal devlet anlayışının başlıca görevlerindendir. Bu konunun önemli alt başlıklarından biri de acil servis hizmetleri ve acil bakımdır. Kişilerin sigorta durumu ve sosyoekonomik statüleri ne olursa olsun acil hizmetler tüm topluma hizmet sunmalıdır. Bununla birlikte büyük popülasyonlarda, acil servis hizmetlerine erişim bir sorun olmaya devam etmektedir (1,7).

Acil servis hizmetleri, “kronik bir hastalığın akut atağı, ani gelişen hastalık, kaza, yaralanma ve benzeri, beklenmeyen durumlarda oluşan sağlık sorunlarında, komplikasyon, morbidite, sakatlık ya da ölümden korunması amacıyla hastanın, acil serviste görevli sağlık personeli tarafından tıbbi araç ve gereç desteği ile değerlendirilmesi, tanısının konulması, hayati tehlikesini ortadan kaldıracak tıbbi müdahale ve tedavisinin yapılması, ileri tanı ve tedavisi için diğer hizmetlere devrine kadar yataklı sağlık tesislerinde sunulan acil sağlık hizmetlerini” tanımlamaktadır (8).

Kamuya ve özel sektöre ait tüm hastanelerin acil servisleri, bütün başvuruları fark gözetmeksizin kabul ederler. Acil servise herhangi bir şikayetle gelen tüm hastalar, hayatı tehdit edebilecek acil bir durum varlığı açısından değerlendirilmelidir. Hasta ancak uygun bir şekilde değerlendirildikten sonra acil olmadığına karar verilebilir (9).

2.1.1. Acil Serviste Triyaj Uygulamaları

Savaş alanlarında ortaya çıkan ve geliştirilmiş bir konsept olan triyaj uygulamaları, yarım asırdan fazla bir süredir acil tıp uygulamalarının merkezinde yer almaktadır. Acil servislerde artan hasta sayıları, sürekli yoğunluk ve daha kompleks hasta popülasyonları nedeni ile doğru ve güvenilir bir triyaj ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu durum karar verme sürecini yapılandırmak için tasarlanmış bir dizi standart triyaj sisteminin geliştirilmesine ve hızlı bir şekilde benimsenmesine olanak sağlamıştır. Yaygın olarak benimsenen kanıtlara sahip triyaj sistemleri arasında ATS (Australasian Triage Scale), CTAS (Canadian Triage and Acuity Scale), ESI (Emergency Severity Index), MTS (Manchester Triage Scale), ve SATS (South African Triage Scale) yer almaktadır (Tablo 1). Bu standart triyaj sistemleri temel unsurları paylaşır ve amaçları, acil tıbbi bakıma ihtiyaç duyan hastaları tanımlamak ve önceliklendirmektir (2,10).

Tablo 1. Triyaj sistemlerinin özellikleri

	CTAS	ESI	MTS	ATS	SATS
Trijaj sisteminin amacı	Hastalara zamanında bakım sağlamak	Sağlık kaynaklarının durumu ve aciliyet durumuna göre hastalara öncelik vermek	Hastayı hızlıca değerlendirmek ve klinik ihtiyaca göre öncelik tanımak	Hastaların klinik aciliyetine göre tedavi edildiğinden emin olmak ve hastaları en uygun tedavi alanına yönlendirmek	Talebin kapasiteyi aşması durumunda hastalara tıbbi aciliyetine göre öncelik vermek
Hekimle iletişime geçmek için önerilen süre	1: Hemen 2: ≤ 15 3: ≤ 30 4: ≤ 60 5: ≤ 120	1: Hemen 2: ≤ 15 3: Yok 4: Yok 5: Yok	Kırmızı: Hemen Turuncu: ≤ 10 Sarı: ≤ 60 Yeşil: ≤ 120 Mavi: ≤ 240	1: Hemen 2: ≤ 15 3: ≤ 30 4: ≤ 60 5: ≤ 120	Kırmızı: Hemen Turuncu: ≤ 10 Sarı: ≤ 60 Yeşil: ≤ 120 Mavi: ≤ 240
Hasta önceliğinin belirlenmesinde kullanılan ayırıcılar					
Klinik durum	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet
Vital bulgular	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Ağrı skorları	Evet	Evet	Evet	Hayır	Evet
Mevcut sağlık kaynakları	Hayır	Evet	Hayır	Hayır	Hayır

Acil servise başvuran tüm hastaların triyaj işlemleri en kısa sürede tamamlanır. Bunu takiben tıbbi durumları dikkate alınarak tanı ve tedavi işlemleri için sıraya konulur ve triyaj koduna uygun olan alana alınırlar. Ülkemizde acil tıp uygulamalarında etkin ve zamanında bir hizmet sunumu için renk kodlaması uygulanmaktadır. Triyaj işlemi, başvuru esnasında hasta kayıt işlemi öncesinde yapılır. Öncelik sırasına göre kırmızı, sarı ve yeşil renkler kullanılır. Alan ve vaka niteliğine göre bu üç renk kodlaması kendi içinde 2 kategoriye ayrılmıştır. Kategori 1, kendi renk grubu içerisinde daha öncelikli hastaları belirtir. Başvuru esnasında kırmızı alan hastalarının triyaja ve hasta kayıt-kabule dahil edilmeden direkt olarak kırmızı alana geçirilmesi gerekmektedir (8).

2.2. ACİL SERVİSTE GÖRÜNTÜLEME

Klinisyenlerin ve hastaların acil servis personelinden hızlı yanıt vermeleri ve doğru tanı koymaları konusunda yüksek beklentileri vardır. Aynı zamanda, doktorların acil müdahale gerektirmeyen hastaları doğru bir şekilde filtrelemeleri beklenmektedir (2,4). Bu zorlu ortam, birçok belirsizlikle birlikte, acil doktorlarının klinik tanılardaki hataları en aza indirmek için ileri teknolojiye daha fazla ve klinik becerilerine daha az güvenmelerine yol açmıştır. Klinisyenler, ileri tedavi yönetimine karar vermeden önce yaralanmaları ve hastalıkları görselleştirmek için doğru tanı testleri ve ayrıntılı görüntüleri talep ettikçe BT başta olmak üzere üst düzey tanısal görüntüleme yöntemlerine olan talep giderek artmıştır (3).

2.2.1. Acil Serviste BT Kullanımı

1995 ve 2007 arasında, ABD’de acil vakalarda BT kullanımında belirgin bir artış yaşanmış ve tüm hasta ziyaretlerinin %2,8’inden %13,9’una yükselmiştir. BT nedeniyle maruz kalınan kümülatif radyasyon dozu, aynı süredeki hasta hacmindeki 10 kat artışa kıyasla yaklaşık 23 kat artmıştır (3). 2017 yılında yayınlanan bir çalışmada, baş ağrılarını değerlendirmek için BT tarama istemlerinin 1996’da %17,5’ten 2014’te %33,3’e yükseldiği belirtilmiştir. Üriner sistem enfeksiyonları için 1996’da “0” olan bu oran, 2016’da %48’e yükselmiştir (11).

2004 yılında yapılan bir çalışmada acil hekimlerin sadece %9’unun BT taramasının artmış kanser riski oluşturduğuna inandığı, birçoğunun BT taramasının radyasyon dozunu bir akciğer radyografisinin radyasyon dozunu referans noktası olarak ilişkilendiremediği ortaya çıkmıştır (12). 2010 yılında yapılan bir araştırma, hastaların sadece %34’ünün BT taramasının radyasyon dozunun göğüs grafisinden daha yüksek olduğuna inandığını, hastaların %74’ünün BT taraması ile tanı almanın, radyasyona maruz kalma endişelerinden daha önemli olduğunu kabul ettiğini göstermiştir (13). Acil serviste yaygın BT incelemeleri için geçerli radyasyon dozları Tablo 2’de özetlenmiştir (4).

Tablo 2. Acil serviste tek fazlı BT prosedürlerinde maruz kalınan radyasyon dozları

Tetkik	Geçerli doz (mSv)	Akciğer Grafisi (0,02 mSv) Eşdeğeri
Beyin BT	2,8	140
Toraks BT	6,2	310
Abdomen ve Pelvik BT	17,2	860
Aort BT anjiyografi	13,4	670
Pulmoner arter BT anjiyografi	3,6	180
Servikal omurga BT	2,1	105
Lomber omurga BT	2,7	135

Teşhis açısından görüntülemenin öneminin artmasıyla birlikte, acil servislerde bilgisayarlı tomografi (BT) başta olmak üzere görüntüleme yöntemlerinin kullanımı da artmıştır. Bunun sonucunda hastalar ve sağlık personeli radyasyona daha sık ve yüksek seviyelerde maruz kalma riski ile karşı karşıya kalmıştır (4).

Çeşitli tıbbi organizasyonlar, BT taramalarını kullanmak için protokoller geliştirmişlerdir. Örneğin Amerikan Radyoloji Cemiyeti (ACR-American College of Radiology) 1993 yılından beri uygunluk kriterlerini yayınlamaktadır ve güncel verilere göre sürekli yenilenmektedir. Bu kriterler, belirli bir klinik durum için en iyi görüntüleme yöntemine karar vermede hekimlere yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Acil serviste uygun görüntüleme için bazı yaygın endikasyonlar; abdominal ve pelvik BT için Tablo 3'te, kranial BT için Tablo 5'de, toraks BT için Tablo 6'da, künt travma sonrası tüm vücut BT için Tablo 3'te özetlenmiştir (14).

Tablo 3. Kontrastlı abdominal ve pelvik BT için ACR uygunluk kriterleri

Klinik durum	Genellikle Uygun	Uygun Olabilir	Genellikle Uygun Değil
Akut lokalize olmayan karın ağrısı ve ateş	✓		
Künt karın travması, stabil hasta	✓		
Sol alt kadranda ağrısı- divertikülit şüphesi	✓		
Şüpheli apandisit	✓		
Şüpheli ince barsak tıkanıklığı	✓		
Komplike hastada akut piyelonefrit	✓		
Şüpheli abdominal aort anevrizması	✓		
Akut pankreatit		✓	
Şüpheli akut mezenterik iskemi		✓	
Üst gastrointestinal kanama		✓	
Sağ üst kadranda ağrısı		✓	
Hematüri		✓	
Şüpheli alt idrar yolu travması		✓	
Künt karın travması, instabil hasta			✓
Non-komplike hastada akut piyelonefrit			✓
Şüpheli ürolitiazis			✓

Tablo 4. Major künt travmada tüm vücut BT ACR uygunluk kriterleri

	Genellikle Uygun	Uygun Olabilir	Genellikle Uygun Değil
Hemodinamik olarak stabil hasta	√		
Hemodinamik olarak stabil, gebe hasta	√		
Hemodinamik olarak instabil hasta		√	

Tablo 5. Kontrastsız kranial BT için ACR uygunluk kriterleri

	Genellikle Uygun	Uygun Olabilir	Genellikle Uygun Değil
Şüpheli inme	√		
Şüpheli akut subaraknoid kanama	√		
Klinik olarak şüphelenilen intraparaknoid kanama	√		
Şüpheli dural venöz sinüs trombozu	√		
Akut fokal nörolojik defisit	√		
Ani gelişen şiddetli baş ağrısı	√		
Orta veya şiddetli kafa travması, GKS < 13	√		
Travmatik görme defekti	√		
Non-travmatik yeni başlangıçlı nöbet	√		
Minör kafa travması, kapalı yaralanma, GKS> 12, NOC veya CCHR veya NEXUS-II klinik kriterlerine göre endikasyonu varsa	√		
Kronik baş ağrısı, farklı karakterde veya artan sıklıkta		√	
Migren veya gerilim tipi özelliklerinde yeni başlayan baş ağrısı, normal nörolojik muayene			√
Minör kafa travması, kapalı yaralanma, GKS> 12, NOC veya CCHR veya NEXUS-II klinik kriterlerine göre endikasyonu yoksa			√

NOC: New Orleans Criteria, CCHR: Canadian CT Head Rules, NEXUS: National Emergency X-radiography Utilisation Study, GKS: Glasgow Koma Skalası

Tablo 6. Kontrastlı toraks BT için ACR uygunluk kriterleri

	Genellikle Uygun	Uygun Olabilir	Genellikle Uygun Değil
Şiddetli göğüs ağrısı ve aort diseksiyonu şüphesi	√		
Yüksek enerjili künt göğüs travması	√		
Şüpheli pulmoner emboli ve pozitif D-dimer	√		
Hemoptizi	√		
Direkt grafi ve muayene normalken, yüksek enerjili olmayan künt göğüs travması		√	
Şüpheli pulmoner emboli ve negatif D-dimer		√	

Amerikan Acil Tıp Cemiyeti (ACEP- American College of Emergency Physicians), çeşitli klinik durumlar için uygun maliyetle acil bakım hizmeti sunmak ve hasta bakımını iyileştirmek için acil servis hekimleri tarafından uygulanabilecek on maddelik bir yönerge yayınladı. Bu on maddeden 5 tanesi düşük verimli görüntülemeye karşı uyarı niteliğindedir (15).

1- Acil servislerde kanıtlanmış kriterlere göre düşük risk altında olan minör kafa travmalarında BT taramasından kaçının.

Hafif kafa travması, acil servise başvurunun yaygın nedenlerindendir. Küçük çaplı kafa yaralanmalarının çoğu, beyinde BT taraması ile teşhis edilmesi gereken kafatası fraktürü veya kanama gibi durumlara yol açmaz. Doktorlar, kanıta dayalı yönergeleri izleyerek ayrıntılı bir öykü ve fizik muayene yaparak acil kafa BT'sinin yapılmasının gerekli olmadığı, minör kafa travması geçiren hastaları güvenle tanımlayabilirler. Çocuklarda BT taraması yapıp yapılmayacağına karar vermeden önce, hafif kafa travması geçiren bazı hastalar için acil serviste klinik gözlem önerilir (16,17).

2- Acil servise senkop nedeniyle başvuran asemptomatik erişkin hastalarda, belirgin bir travma yoksa ve normal nörolojik değerlendirme varlığında kranial BT taramasından kaçının.

Senkop veya presenkop, acil servise başvuruların yaygın bir nedenidir ve çoğu zaman ciddi değildir. Herhangi bir test isteme kararı, hastanın geçmişinden veya fizik muayenesinden elde edilen bilgilerle yönlendirilmelidir. Beyin BT taramalarında sıklıkla bu sorunun kanama veya infarkt kaynaklı olup olmadığı araştırılır, ancak yayınlanan araştırmalar anormalliklerin nadiren bulunduğunu göstermiştir. Bu nedenle, kafa travması veya inme belirtileri olmadığında, beyin BT taraması rutin olarak istenmemelidir (18,19).

3- Negatif D-dimer sonucu olan veya Pulmoner Emboli Dışlama Kriterlerine göre düşük olasılıkla pulmoner emboli düşünülen acil servis hastalarında, pulmoner BT anjiyografiden kaçının.

Pulmoner BT anjiogram, çoğu hastane ve acil serviste kullanıma hazırdır. Bununla birlikte, dezavantajları arasında; hastanın radyasyona maruz kalması, kontrast madde kullanımı ve yüksek maliyet sayılabilir. Negatif D-dimer sonucu ile birlikte hastanın öyküsü ve fizik muayene bulguları pulmoner emboliyi desteklemiyorsa kanıtlar, tanı konulmamış bir pulmoner emboli riskinin hastanın negatif pulmoner BT anjiyografisi ile aynı olduğunu göstermektedir (20,21).

4- Non-travmatik bel ağrısı olan yetişkin hastalarda, şiddetli veya ilerleyici nörolojik defisit yoksa veya altta yatan ciddi bir durumdan şüphelenmedikçe (vertebral enfeksiyon, cauda equina sendromu veya kemik metastazı gibi) acil serviste lomber omurga görüntülemesinden kaçının.

Travma olmadan bel ağrısı, acil serviste sık karşılaşılan bir şikayettir. Çoğu zaman bu tür ağrılara, direkt grafi veya BT taramasında tanımlanamayan muskuler strain veya bulging gibi durumlar neden olur. Ciddi veya ilerleyici bir nörolojik durum varlığında veya altta yatan ciddi bir durumda görüntüleme (direkt grafi, BT veya MRG) uygun olabilir. Sonuç olarak, radyasyon maruziyetini ve gereksiz maliyeti azaltmak için rutin lomber görüntülemeden kaçınılmalıdır (22,23).

5- Böbrek taşı veya üreterolitiazis öyküsü olan, komplike olmayan renal kolik ile uyumlu semptomlar gösteren genç (<50 yaş) acil servis hastalarında abdomen ve pelvis BT taramasından kaçının.

Böbrek taşları, genellikle medikal tedaviye yanıt veren şiddetli ağrıya ve bulantıya neden olabilir. Acil serviste 50 yaşından küçük ve tekrarlayan böbrek taşı semptomları olan birçok hasta, bu semptomlar kötüleşmedikçe, ateş yoksa veya öncesinde taşla bağlı şiddetli obstrüksiyon öyküsü yoksa BT taramasına ihtiyaç duymaz. Tekrarlayan böbrek taşı olan hastaların BT taramaları genellikle tedavi kararlarını değiştirmez (24,25).

Sadece acil servislerde değil, bir bütün olarak sağlık sektöründe de BT'nin mantıklı kullanımına ihtiyaç vardır. BT taramalarını güvenli ve etkili bir şekilde gerçekleştirmek için bazı çözümler Tablo 7'de vurgulanmıştır (4).

Tablo 7. Güvenli ve etkili bir BT taraması için çözüm önerileri

1- Acil servislerde radyasyon önlemlerinin önemli bir husus olduğunun kabul edilmesi
2- BT taramalarının yapılmasında uygunluk kriterlerinin uygulanması
3- İyonize radyasyonun riskleri hakkında bilginin artırılması (gereksiz istemleri azaltabilir).
4- Halkın bilinçlendirilmesi ile hekimler ve hastalar arasındaki iletişim ve anlayışın geliştirilmesi
5- Rutin klinik denetimlerin yapılması (uygunluk kriterlerine ve yönergelerine uyulmasını sağlayabilir).

2.2.2. Acil Serviste MRG Kullanımı

Çalışmalar son zamanlarda MRG kullanımının da BT taramasına benzer şekilde arttığını göstermektedir. Özellikle hayatı tehdit eden nörolojik durumların teşhisi için acil serviste kullanımı önemli oranda artmıştır (26). Bir çalışmada 10 yıl içinde (1999-2008) iskemik inme hastalarında MRG kullanımının %38 arttığı rapor edilmiştir. Bununla birlikte MRG, inmeli hastalarda nörogörüntüleme için birincil yöntem olarak BT'nin yerini alamamıştır, daha ziyade BT'ye ek olarak yapılmaktadır (27). MRG'nin acil serviste diğer en sık kullanım amaçları; spinal kord basısı, gizli femur boyun kırığı veya intertrokanterik fraktürdür (28,29). 2017 yılında yayınlanan bir çalışmada, acil servis gözlem ünitelerinde yapılan MRG incelemelerinin dağılımı tablo 8' de gösterilmiştir (30).

Tablo 8. Acil servis gözlem ünitesinde yapılan MRG incelemelerinin dağılımı

Beyin / Baş / Boyun	%61,5
Omurga	%31,4
Kas – İskelet Sistemi	%5,2
Abdomen	%1,1
Pelvis	%0,7
Diğer	%0,1

Nörogörüntüleme, akut inme değerlendirmesinin önemli bir bileşenidir. MRG, akut iskeminin görüntülenmesinde BT'ye göre daha kesin sonuçlar verir (27). İnce hemorajik değişiklikleri tespit etme, inme yerini belirleme, bazı durumlarda inme mekanizmasını ortaya koyma MRG'nin ek avantajları arasında sayılabilir (27,31,32). BT'ye göre daha uzun tarama süreleri ve tarama başına daha yüksek maliyet, MRG'nin dezavantajlarını oluşturmaktadır. Ek olarak MRG bulgularının, tek başına BT taraması yapılan hastalara göre tedavi planlamasında değişikliğe yol açtığına dair çok az veri mevcuttur. Ayrıca MRG yapılan inme hastalarında, yapılmayanlara oranla daha iyi klinik sonuçlar gösterilememiştir (27,33).

MRG'nin serebral iskemiye saptama yeteneği, kullanılan sekansa bağlıdır ve bu sekanslar zamanla gelişmiştir. Bunlardan en önemlisi, iskemi sırasında hücrelerin şişmesi ve ekstrasellüler boşlukların daralması ile birlikte, hücre dışı sıvının hücre içi ortama geçişinde azalmış difüzyonun gösterilmesine dayanan difüzyon ağırlıklı görüntüleme (DWI- diffusion-weighted imaging) 'dir (34). Hiperakut dönemde DWI, iskemik odağı tespit etmek için FLAIR ve T2 ağırlıklı MRG'den çok daha başarılıdır. Yapılan çalışmalar sonucunda DWI, akut iskemi için en hassas ve spesifik görüntüleme tekniği olarak saptanmıştır. Ek olarak ilave MRG sekansları, akut iskemik inmeyi taklit edebilecek diğer lezyon tiplerini tespit etme yeteneği sağlar (34,35). İskemik inme gibi zamana bağlı bir tedavi protokolü gerektiren hastalıklarda, zaman kaybına yol açmadan yüksek hassasiyet ve özgüllükte bir görüntüleme yöntemi olarak ortaya çıkan difüzyon ağırlıklı MRG ülkemizde acil servislerde de yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (36).

2.2.3. Acil Serviste Görüntülemenin Aşırı Kullanımıyla İlişkili Faktörler

Acil serviste radyolojik görüntüleme, aşırı kullanılan bir sağlık hizmeti olarak kabul edilmektedir. Gerçekten de acil serviste görüntüleme kullanımı, son yıllarda artan hasta sayısına orantısız bir şekilde artmıştır. Kocher ve ark. ABD’de acil servis ziyaretlerinin 1996’dan 2007’ye kadar ülke genelinde yüzde 30 arttığını, BT taramasının ise yüzde 330 arttığını rapor etmişlerdir (37). Benzer şekilde 2001 ve 2010 yılları arasında BT ve MRG kullanımı 3 katına, ultrasonografi (USG) kullanımı iki katına çıkmıştır (38).

Yapılan çalışmalardan yola çıkarak acil serviste görüntüleme yöntemlerinin aşırı ve gereksiz kullanımına etki eden faktörler iki ana grupta incelenebilir (5):

1- Travma merkezine sevk edilen hastalarda tekrarlanan görüntülemenin (çift görüntüleme) belirleyicileri

2- Acil serviste gereksiz, uygunsuz veya defansif görüntülemenin belirleyicileri

2.2.3.1. Sevk edilen hastalarda tekrarlanan görüntülemelerin belirleyicileri

Çift taramanın sebepleri incelendiğinde özellikle iki farklı neden öne sürülmüştür (5):

1- Görüntülemeler travma merkezine gönderilmedi veya veri aktarımı yetersizdi.

2- Aktarılan görüntünün kalitesi tedavi yönetimi için yetersizdi.

Hasta faktörleri

Yaş: Yapılan bir derlemede 6 çalışmanın üçünde, tekrarlayan istemler ile yaş arasında bir ilişki gözlenmemiştir (5). Yapılan çalışmaların birinde 40-60 yaş, bir diğerinde de 65 yaş üstü hastalarda daha fazla istem tekrarı rapor edilmiştir (39,40). Pediatrik travma hastalarını değerlendiren bir çalışmada da yaşı daha küçük hastalarda taramaların daha fazla tekrarlandığı belirtilmiştir (41).

Cinsiyet: Üç çalışmada cinsiyet ile ilişki bulunmamıştır. Bir çalışmada ise kadınlarda erkeklere oranla sevk öncesi taramaların yetersiz veya uygunsuz olduğu rapor edilmiştir (5) (39).

İrk: Bir çalışmada, etnik köken ve tekrarlayan taramalar arasındaki ilişki araştırılmış ve sonuçlar ilişkili bulunmamıştır (40).

Yaralanma Şiddet Skoru (ISS- Injury Severity Score): Daha yüksek ISS skorları, daha fazla BT tekrarı ile ilişkilidir (5). Yaralanmanın mekanizması, iki çalışmada çift görüntüleme ile ilişkili bulunmuştur. Motorsiklet kazası geçiren veya penetran yaralanması olan hastalarda daha az görüntüleme tekrarına başvurulmuştur (39,41).

Sigorta durumu: Bir derlemede incelen 3 çalışmanın ikisinde sigorta durumu ve tarama tekrarı arasında bir ilişki saptanmamıştır (5). Bir çalışmada mesleki sigortası olan kişilerde

sigortası olmayanlara göre, özel sigortası olan kişilerde ise mesleki sigortası olanlara göre daha fazla BT tekrarı yapıldığı gösterilmiştir (39).

Hekim Faktörü

2 çalışmada, istem yapan hekimlerin ileri travma eğitim sertifikası olup olmasının etkisi incelenmiştir. Her iki çalışmada da anlamlı bir fark izlenmemiştir (39,42).

Çevresel ve Sistemik Faktörler

Sevk edilen hastanenin daha uzun mesafede olması, BT tekrarı ile ilişkili bulunmuştur. Helikopterle yapılan transferlerde karadan yapılan transferlere oranla daha fazla tekrarlanan görüntülemeye başvurulduğu rapor edilmiştir (39,41). Hastanın transfer edildiği travma merkezindeki hasta hacminin, tekrar tarama ile ilişkili olmadığı rapor edilmiştir (41).

Entegre sağlık sistemlerinde, tekrarlanan görüntülemelerin daha az olduğu saptanmıştır (43). Özellikle spinal yaralanması olan hastalarda, sevk edilen merkezde önceki BT taraması yetersiz ise tekrarlanan spinal görüntülemeye daha sık başvurulduğu rapor edilmiştir (44).

2.2.3.2. Acil serviste uygunsuz görüntülemenin belirleyicileri

Hasta Faktörleri

Hafif kafa travması olan hastaların değerlendirildiği kesitsel bir çalışmada, orta yaşlı hastalarda (41-64 yaş), daha yaşlı veya daha genç hastalara kıyasla gereksiz BT isteminin daha yüksek oranda olduğu saptanmıştır (45). Motorlu taşıt kazası öyküsü olan hastalarda düşme, gasp veya diğer yaralanma mekanizmalarına göre daha yüksek oranda kranial BT taraması istendiği rapor edilmiştir. Ayrıca ISS skoru yüksek olan hastalarda, bu oranın daha yüksek olduğu görülmüştür. Yasadışı uyuşturucu kullanan hastalarda, gereksiz kranial BT istemi anlamlı olarak yüksekken, alkol kullanımı ile bir ilişki saptanmamıştır (5,45).

Komplike safra taşı hastalığı ile acil servise başvuran hastaların çok değişkenli bir analizinde, USG önerilen tetkik olmasına rağmen özellikle ileri yaşlarda, abdominal BT'nin uygunsuz kullanımı rapor edilmiştir. Hipertansiyon varlığı, artmış lökosit düzeyi ve anormal amilaz düzeyi uygunsuz abdominal BT taraması ile ilişkili diğer faktörler olarak göze çarpmaktadır (46).

Hekim Faktörü

Komplike safra taşı hastalığı olan hastaların değerlendirildiği bir çalışmada, uygunsuz BT taramasının en büyük belirleyicisi olarak istemin yapıldığı zaman ön plana çıkmaktadır. Özellikle akşam-gece istenilen uygunsuz veya gereksiz BT taramaları, önemli bir oranda gündüz istenenlerden daha fazla bulunmuştur (46). Günün saati gibi belirleyiciler; aşırı kullanım, personel eksiklikleri (geceleri ultrasonografi teknisyenlerinin eksikliği gibi) veya

acil servisin yoğunlaşması ile ilişkili olabileceğini göstermektedir. Ancak bu konuda yapılmış ayrıntılı çalışmalar bulunmamaktadır (5).

Acil tıp bölümündeki uygunsuz görüntüleme algılarına yönelik yapılan bir kesitsel araştırmada, katılımcıların çoğu, aşırı kullanıma neden olan temel unsurun düşük olasılıklı bir tanıyı kaçırma korkusu veya malpraktis sorunlarından kaçınmak olduğunu belirtmişlerdir. Hastanın veya ailesinin beklentileri, görüntülemenin tercih edilmesinin bölümünde ve iş arkadaşları arasında standart prosedür olması, yapılan testin zaman kazandırması, bölüm olarak geri ödemeyi arttırmak için yapılan idari baskı veya bireysel geri ödemeyi arttırmak, aşırı görüntüleme nedenlerine verilen diğer yanıtlardır. Ayrıca acil tıp dışı branşların isteği üzerine (konsültasyon vs.) sıklıkla görüntülemeye başvurulduğu bildirilmiştir (47).

Çevresel ve Sistemik Faktörler

Gereksiz BT veya MRG taramaları üzerine yapılan çalışmalarda, çalışılan hastane veya coğrafyanın etkileri mevcuttur. Kanzaria ve ark. tarafından yapılan bir araştırmada Kaliforniya dışındaki acil tıp uzmanlarının, Kaliforniya'da çalışanlara oranla daha fazla gereksiz tarama istediği kaydedilmiştir (47). Travma cerrahlarının katıldığı bir anket çalışmasında katılımcılar, çevrelerindeki davalarla ilgili ortamın görüntüleme istemlerinde önemli bir belirleyici olduğunu belirtmişlerdir (48).

Aşırı görüntüleme, son zamanlarda üzerinde durulan bir alandır. Çünkü hastaların ve teknisyenlerin radyasyon maruziyetini arttırır, tedaviyi geciktirir ve maliyeti artırır. Tekrarlanan görüntülemenin ortak belirleyicilerinden bazıları (hasta ile gönderilmeyen taramalar, eksik veri aktarımı, düşük tarama kalitesi, sağlık sistemi entegrasyonu eksikliği) protokollerin standardizasyonu ve gelişmiş teknoloji ile iyileştirilebilir (5).

2.3 ACİL SERVİS YOĞUNLUĞU

Dünya genelinde acil servisleri etkileyen en kritik konulardan biri yoğunluk sorunudur. Acil servis yoğunluğu, belirli bir zaman içerisinde acil servis hizmet ihtiyacının mevcut kaynakları aştığı bir durumdur. Bu yoğunluk, hasta veya acil servis koşulları kaynaklı oluşabilen, acil servis sunumunu etkileyen çok yönlü bir konudur (1,49,50).

Yoğunluk ile bağlantılı diğer tanımlamalar da yaygın olarak kullanılmaktadır. En sık kullanılanlar; ambulans saptırma, muayene olmadan acil servisten ayrılma oranı ve acil serviste kalış süresidir (49).

Ambulans saptırma, bir acil servis bölümünün normal koşullarda kabul edebileceği bir vakayı başka bir sağlık kuruluşuna yönlendirmesi durumudur. Kurumsal politika, diğer acil departmanların yakınlığı, finansal kaygılar ve sistemsal anlaşmalar gibi birçok etkiye tabidir (49).

Bir doktor tarafından görülmeden acil servisten ayrılma oranı, bekleme süresinin bir ölçüsüdür. Bu durum genellikle acil servisin aşırı yoğunluğunun bir sonucudur. Hasta tutum ve beklentileri, sunulan bilgiler, günün saati, yaş gibi faktörler etkilidir (49) . Acil servisten görülmeden ayrılan hastalar, ölüm riskinde artış göstermez ve çoğu zaman hastaneye yatmayı gerektirmez (51,52).

Acil serviste kalış süresi ile yoğunluk arasında kabul edilmiş bir ilişki vardır. Bu süre hastanın acil servise / hasta kayıta başvurmasından, hastanın acil servisten taburcu edildiği zamana kadar geçen toplam süredir. Acil serviste kalış süresinin artmasına neden olan faktörler; hastane yatağı yetersizliği, konsültasyonlar, radyoloji ve laboratuvar gecikmeleridir (49,53).

2.3.1. Acil Servis Yoğunluğunun Nedenleri

Çalışmalar, acil servis yoğunluğunu etkileyen farklı faktörleri bildirmiştir (Tablo 8). Hasta karakteristikleri, hizmet sunum süreçleri doğrudan ya da dolaylı olarak hasta yoğunluğunu etkileyen faktörlerdir (1).

Tablo 8. Acil servis yoğunluğunun nedenleri

Hasta ilişkili faktörler
Kritik hastalar Yaş (çocuk veya yaşlı olmak) Erkek cinsiyet Alkolizm
Acil servis hasta döngüsü ve tedavi ile ilişkili faktörler
Hastaların taburcu edilmesinde gecikmeler Hasta kabulü için yatak yetersizliği Ağır durumdaki-kritik acil vakalar Acil olmayan hastaların yüksek oranda başvurusu Acil durum hastalarının tanısal test sonuçlarındaki gecikmeler
Acil servis personeli ile ilişkili nedenler
Yanlış teşhis Konsültasyonların gecikmesi Hastaların yataklı servise nakledilmesinde gecikmeler Acil servis hizmeti verecek personelin gecikmesi Acil servis personel eksikliği
Hastane hizmetleri ile ilişkili nedenler
Laboratuvar ve görüntüleme incelemelerindeki gecikmeler Tanısal test sonuçlarında / raporlarında gecikmeler Hastanenin bekleme odasında çok sayıda hasta olması Hastane personelinin acil servise hasta kabulündeki isteksizlikleri

2.3.2. Acil Servis Yoğunluğunun Olumsuz Sonuçları

Acil servislerin aşırı yoğunlaşmasının sonuçları; hastaların sağlık sonuçları, sağlık hizmeti sunum sistemi ve toplumlar üzerindeki etki de dahil olmak üzere çok boyutludur (Tablo 9) (1).

Tablo 9. Acil servis yoğunluğunun olumsuz sonuçları

Hasta üzerindeki olumsuz sonuçlar
✓ Tedaviye başlamanın gecikmesi ✓ Hastaların muayene olmadan acil servisi terk etmeleri ✓ Algılanan acil servis kalış süresinin daha fazla olması ✓ Memnuniyetsizliğin artması ✓ Artmış malpraktis ✓ Advers etkilerin ve mortalitenin artması ✓ Tekrar başvuruların ve hastaneye yatışların artması ✓ Sağlık harcamalarının artması
Sağlık sistemi üzerindeki olumsuz sonuçlar
✓ İş yükünün artması, karar verme sürecinin uzaması ✓ Ayaktan tedavi uygulamalarında gecikme ✓ Verimliliğin azalması ✓ Sağlık hizmeti maliyetlerinde artış ✓ Enfeksiyon önleme ve kontrol önerilerine yeterli özenin gösterilmemesi ✓ Hasta muayenesine ayrılan zamanın azalması ✓ Hizmet kalitesinin azalması ✓ Hastaneye tekrar başvuru oranı ve hospitalizasyonun artması ✓ Hasta taburculuk oranlarında ve hasta kabulünde azalma

2.3.3. Acil Servis Yoğunluğuna Çözüm Önerileri

Yoğunluk nedeniyle tıbbi acil durumlarda ortaya çıkan olumsuz sonuçlar endişe vericiydi. Bu nedenle birçok çalışma, acil servis yoğunluğunu ve olumsuz sonuçlarını azaltabilecek farklı stratejiler ve taktikler tanımlamış ve önermiştir. Acil servise personel alımı ve personelin motive edilmesi, yönetim stratejileri ve taktikleri, hizmet sunum süreci ve sağlık hizmeti altyapısı ile ilgili müdahaleleri tavsiye etmiş veya tanımlamıştır (Tablo 10) (1).

Tablo 10. Acil servis yoğunluğuna çözüm önerileri

Hastane çapında koordineli stratejilerin uygulanması
Bağımsız bir kapasite protokolü uygulamak
Acil servis kalabalıklaşmasını öngörme
Performansa göre ödeme
Acil tıp uzmanlarının varlığı
Acil servis lideri / sorumlusu varlığı
Hekimler tarafından triyaj uygulanması
Verimli hasta taburculuk sürecinin başlatılması
4 saat kuralının uygulanması *
Gelişmiş ve hızlı laboratuvar ve görüntüleme süreçleri
Gelişmiş birinci basamak sağlık hizmeti
Acil servis kapasitesinin genişletilmesi veya ek birimler açılması
Hastane yatak kapasitesinin artırılması
Elektronik blokaj sistemi uygulanması **

*Hasta kayıt-kabulden hastanın taburcu edilmesine kadar geçen süre

**Hastanede bulunan yataklar, öncelikle acil serviste yatış bekleyen hastalar için kullanılır

2.4. ACİL SERVİSTE MALPRAKTİS

Son yıllarda hızlı bir artış gösteren medikolegal problemler, tıp hukuku konusunda hekimlerin de ilgisinin artmasına yol açmaktadır (54). Ülkemizde acil servisler, hastaların sık olarak müracaat ettiği bölümlerin başında gelmektedir. Acile gelen her hasta kendisini acil hisseder ve bir an önce müdahale edilmesini ister. Bu durum acil servislerde yoğunluğa yol açmakla birlikte, gerçekten acil müdahale gerektiren hastaları filtrelemekte zorluğa neden

olmaktadır. Bununla birlikte, acil servis hekimlerine karşı açılan malpraktis davaları da zamanla artış göstermektedir. Acil servis hekimlerinden kısa süre içerisinde hastalara zarar vermeden doğru tanı koymaları ve tedavi uygulamaları istenmekte, aynı zamanda hukuki sorumluluklarını yerine getirmeleri beklenmektedir (55,56).

1992 yılında Dünya Tabipler Birliği malpraktisi “hekimin tedavi sırasında standart uygulamayı yapmaması, beceri eksikliği veya hastayı tedavi etmemesi ile oluşan zarar” olarak tanımlanmıştır. Tedavi sürecinde görülebilecek ve hekimin hatası olmayan durumlar ise komplikasyon olarak tanımlanmaktadır ve tıbbi uygulama hataları ile ayırt edilmesi önemlidir (57,58).

Anlaşılır bir şekilde acil servis hekimleri, davaların neticesinde zaman ve para kaybından korkmaktadırlar. Bu durum, aşırı tanı ve istemlerle kendini gösteren bir karar verme sürecini teşvik etmektedir (6). Acil tıp bölümünün de dahil olduğu yüksek riskli uzmanlık alanlarında yapılan bir çalışmada, hekimlerin %93’ü defansif tıbbi uygulama yaptıklarını belirtmişlerdir. Malpraktis korkusu, standart prosedür ve uygulamaların terk edilmesine neden olmaktadır (59).

1985-2007 yılları arasında bir acil servis biriminden kaynaklanan 11.529 malpraktis davası incelenmiş, iddiaların sadece %19’unda hekimler birincil sanık olarak gösterilmiştir. Yine iddiaların büyük çoğunluğu doktor lehine sonuçlanmıştır (60). Acil servis malpraktisinde en sık gözlenen yüksek riskli tanı alanları göğüs ağrısı -kaçırılan miyokard enfarktüsü-, karın ağrısı -apandisit-, intrakranial kanama ve pediatrik hastalarda ateş -menenjit- olarak rapor edilmiştir. Düşük riskli tanı alanları ise, yabancı cisim içeren yaralar ve gözden kaçan kırıklardır (6,60,61).

Önlenebilir bazı hatalar, malpraktis davalarının ortaya çıkışı ile tutarlı bir şekilde ilişkilidir. Tanısal hatalar, eksik dokümantasyon, hastalarla zayıf iletişim, olumsuz olaylar ve malpraktis öyküsü, tanısal testleri takip etmeme, acil servis yoğunluğu ve hemşire döngüsü tıbbi uygulama hataları ile ilişkilidir (6,61,62). Hatalar sıklıkla tanı koyma sürecinde yaşanmaktadır. Kaçırılmış veya gecikmiş tanılarının iki yaygın nedeni, uygun testin istenmemesi veya testin yanlış yorumlanmasıdır (62,63).

Ayrıca acil serviste çalışan pratisyen hekimlerin, acil tıp uzmanlarına göre aleyhine sonuçlanan malpraktis davası oranları anlamlı olarak daha yüksektir (64). Hekimin hastayla olan zayıf iletişimi de dava açılma riskini arttırmaktadır. Yapılan bir araştırmada memnuniyetsiz olan hastaların dava açma olasılığı 2 kat daha fazla bulunmuştur. Özellikle yoğun acil servislerde bu tür olayların yaşanma riski belirgin artmaktadır (6,65).

Çalışmalar acil servisteki malpraktis riskinin, özellikle uzmanlık süresine ve acil servis yoğunluğuna bağlı olduğunu göstermektedir (35). Hastalarla uygun iletişim, düzenli dokümantasyon, klinik uygulama kılavuzlarının kullanımı, daha genel teşhisler, yeniden değerlendirme, anlaşılabilir taburculuk talimatları ve tıbbi müdahalelere uymayanların dikkatli yönetimi tıbbi uygulama hatalarına karşı alınacak temel önlemlerdir (6).

2.4.1. Acil Radyolojik Görüntülemelerde Hatalar

Gözlemci hataları, değerlendirme hataları, bir sonraki uygun prosedürün önerilmemesi ve uygun iletişim kuramama radyolojik görüntülemelerde en sık karşılaşılan malpraktis nedenleridir (66).

Gözlemci hataları; tarama hatası, tanıma hatası ve karar verme hatasından oluşmaktadır. Tarama hatası, lezyon bölgesinin incelenmemesi; tanıma hatası, lezyon bölgesinin incelenmesi fakat lezyonun tespit edilememesini; karar verme hatası ise, lezyonun normal bir bulgu olarak yanlış yorumlanmasıdır (67,68).

Yorumlama hatası, tipik olarak anormal bir bulguya (nadiren normal bir bulguya) verilen yanlış bir tanıdan oluşur. Bilişsel ve algısal yorumlama hatası olabilir. Bilişsel hatalar nadirdir ve bilgi eksikliğinden kaynaklanır. Basitçe bir anormalliğin görülemediği algısal hatalar, radyolojik hataların %80'ini oluşturur (68).

Özellikle acil servis koşullarında, konvansiyonel radyolojik incelemelerde görülmeyen yaralanmaları açığa çıkarmak için daha ileri tetkikler (özellikle BT) istenebilir. Radyologlar bu konularda radyolojik sınırlamalara daha hakimdirler ve ileri inceleme ihtiyacını daha doğru şekilde belirleyebilirler (68,69).

Son olarak radyolog ile acil servis hekimi arasında zamanında ve uygun bir iletişimin olması gereklidir. Resmi bir yorum yapmanın (nihai yazılı rapor) yanı sıra, radyolog bu bulguları doğrudan ilgili hekime iletmekten sorumludur (70). İletişimdeki hatalar, tıbbi uygulama hatası iddialarında radyologlara karşı açılan davaların önemli sebepleri arasında yer almaktadır (66).

Acil radyolojideki hataların nedenleri multifaktöriyeldir ve sıklıkla birbiriyle bağlantılıdır. Elde edilen görüntülerin kalitesi, klinik bilgi eksikliği, hastanın önceki görüntülemelerinin olmaması, raporlama odası atmosferi, yorumlama hataları, çoklu görevden kaynaklanan hatalar, artan iş yükü, yükselen kalite beklentileri ve insan doğasından kaynaklanan anlaşılmamış faktörlerin hepsi önemli bir rol oynayabilir (68,71).

Acil durumda teşhis hataları, hem bilgi artışıyla hem de sistemlerin geliştirilmesi ile azaltılabilir. Anahtar unsurlar; hastanın klinik öyküsünün eksiksiz belirtilmesi, mevcut

görüntüleme prosedürünün önceki radyolojik inceleme ile karşılaştırılması ve ilk ve sonraki radyolojik prosedürün doğru seçilmesidir (72).

2.5. TANISAL GÖRÜNTÜLEMELERİN MALİYET ETKİNLİĞİ

Radyolojide ekonomik sonuçları değerlendirmek amacıyla, maliyet-etkinlik analizi kullanımı yaygın hale gelmiştir. Maliyet-etkinlik analizi, diğer müdahalelere kıyasla belirlenmiş bir zaman dilimi içinde en iyi sağlık sonuçlarını ve en düşük maliyeti sağlamayı amaçlar (73). Maliyetlere bakıldığında, bunlar teşhis testinin kendisinin maliyetlerinden doğrudan etkilenirken, görüntüleme sonuçlarından ve sonrasında hastaların sağlık durumuna göre seçilen tedavi maliyetlerinden dolayı olarak etkilenir. Tablo 11’de maliyet etkinlik analizinin, tanısal görüntülemede kullanılan doğrudan ve dolaylı etkiler kavramları gösterilmektedir (74).

Tablo 11. Tanısal görüntülemede maliyet-etkinlik analizinin etkileri

	Direkt Etkiler	Dolaylı Etkiler
Maliyet	Görüntüleme testinin maliyeti Teste bağlı komplikasyonların maliyeti	Tedavi maliyeti Tedaviye bağlı komplikasyonların maliyeti Sağlık sonuçlarının maliyeti
Etkinlik/Sağlık Sonuçları	Radyasyonun etkisi Testin psikolojik etkileri Kontrast maddenin etkisi İnvazif görüntülemeye bağlı komplikasyonlar	Görüntüleme testinin sonucuna göre verilen karar ve izlenen tıbbi yol Test sonucunun psikolojik etkileri

Tıbbi görüntüleme, tıpta en hızlı büyüyen alanlardan biri olmaya devam etmektedir. Büyüm; çok dedektörlü bilgisayarlı tomografi (BT), kombine pozitron emisyon tomografisi (PET), BT ve MRG gibi noninvazif görüntüleme yöntemlerindeki ilerlemelerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Ayrıca, sağlık hizmeti sunucuları tarafından, gelişmiş görüntüleme talebinde dramatik bir artış olmuştur (75,76).

Tanısal testlerin maliyetleri, muhtemelen tüm sağlık hizmeti maliyetlerinin %10’undan fazlasını oluşturur ve bu fraksiyon zaman içinde hızla artmaktadır. ABD’de yılda 100 milyar doları aşan görüntüleme maliyetlerinin artmasına neden oldu (75). Yanlış veya aşırı kullanılan tanısal görüntülemeden kaynaklanan zararın, 25 milyar dolarından fazla olduğu tahmin edilmektedir (77).

Teknolojik ilerlemeler sayesinde tıpta imkanlarımızın sürekli artmasıyla birlikte, “yapmamız gerekenler” ve “gerçekte yaptıklarımız” arasındaki fark giderek artmaktadır (78). Örneğin; ABD’de baş dönmesi nedeniyle 1995 yılında %9 oranında BT incelemesine başvurulurken, 2013 yılında bu oran %40’a çıkmıştır. Ancak bu artış, felç veya diğer nörolojik bozuklukların tanısında verimliliği arttırmamıştır (79). Bazı ileri incelemeler, maliyetlerini aşan toplumsal faydalar sağlarken, bazılarında bu yarar görülmemektedir. Diğer önemli bir nokta da, daha yüksek maliyetler genellikle daha iyi sağlık sonuçlarıyla ilişkili değildir; başka bir deyişle, sağlık kaynakları genellikle verimsiz olarak harcanmaktadır (77).

Türkiye’de Sağlık Uygulama Tebliği (SUT) ile belirlenen fiyatlar bazı özellikli çekim yöntemleri haricinde BT taramaları için 78 Türk Lirası (TL), MRG taramaları için 93 TL’dir (80). OECD verilerine bakıldığında Türkiye, 1000 kişiye düşen MRG taramasında OECD ülkeleri arasında ilk sırada, BT taramalarında dokuzuncu sırada yer almaktadır ve bu durum sağlık sistemi üzerinde önemli bir yük oluşturmaktadır (81). Türkiye’de son yıllarda artan tekrarlayan istemleri, özellikle artan BT ve MRG istemlerini engelleyerek zaman ve maliyetten tasarruf sağlanması amacıyla Sağlık Bakanlığı tarafından “Teletıp ve Teleradyoloji Sistemi” adıyla bir genelge yayınlanmıştır. Bu sistem sayesinde hastanın tüm radyolojik görüntülemelerine, muayene olduğu hekim tarafından ulaşılabilir (82).

Hastanemizde çekilen BT görüntüleme için maliyet 110,00-220,00 TL arasında değişmektedir. Difüzyon MRG çekimi ise 130,00 TL maliyete neden olmaktadır. Tablo 12’de hastanemizde çekilen BT ve difüzyon MR görüntülemelerin maliyetleri verilmiştir.

Tablo 12. Hastanemizde çekilen BT ve difüzyon MRG maliyetleri

Görüntüleme	Maliyet (TL)
MRG difüzyon	130,00
BT anjiyografi	110,00
BT abdomen, alt ve üst	220,00
BT kranial (aksiyel+koronal)	149,00
BT kranial	110,00
BT boyun	110,00
BT ekstremiteler	110,00
BT maksillofasial(aksiyel + koronal)	220,00
BT orbita	110,00
BT paranasal sinüs	110,00
BT toraks	110,00
BT vertebra	110,00
BT üç boyutlu görüntüleme	110,00
BT temporal	110,00
Pan BT	919,00

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. ETİK KURUL İZNİ

Çalışma için Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 16/12/2019 tarih ve 2465 sayılı kararı ile etik kurul onayı alındı. Çalışmamız Helsinki bildirisine uyumlu bir şekilde gerçekleştirildi.

3.2. HASTALARIN TOPLANMASI

1 Temmuz 2019 ile 1 Ağustos 2019 tarihleri arasında Adıyaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi Erişkin Acil Servisi'ne başvuran ve tanısal amaçlı BT veya difüzyon MRG tetkiki istenmiş hastaların dahil edilmesi planlandı. Hastaların dosyaları retrospektif olarak tarandı. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan hastalar çalışmaya dahil edildi. Dışlama kriterlerine uyan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmamız, retrospektif ve tanımlayıcı tipte epidemiyolojik bir çalışma dizaynında planlandı.

3.3. ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLME KRİTERLERİ

- Erişkin acil servise son bir ay içerisinde başvuran hastalar
- BT veya difüzyon MRG'nin tanısal amaçlı istendiği hastalar

3.4. DIŞLAMA KRİTERLERİ

- BT veya difüzyon MRG'si olmayan hastalar
- BT veya difüzyon MRG'si olan ancak radyoloji kliniği tarafından raporlanmamış olanlar
- Hasta dosyasında görüntüleme verileri eksik olanlar

3.5. ÇALIŞMA PROTOKOLÜ

Temmuz 2019 ile Ağustos 2019 tarihleri arasında Adıyaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi Erişkin Acil Servisi'ne başvuran hastalardan BT ve difüzyon MRG raporu olan, çalışmanın dahil edilme kriterlerine uyan hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışma, toplam 2012 BT'si olan hasta, 309 difüzyon MRG'si olan hasta ile gerçekleştirildi. Hastaların dosyalarından, yaş ve cinsiyet bilgileri kaydedildi. Ayrıca hasta yaşları dekadlara göre ayrılarak tekrar kaydedildi. BT

veya difüzyon MRG tetkiklerini isteyen hekimin branşı; pratisyen hekim veya acil tıp uzmanı olarak kaydedilerek analizlere dahil edildi. BT ve difüzyon MRG raporlarının sonuçları analiz edildi. Tetkik sonuçlarında patoloji varlığına göre tetkikler, patoloji olanlar (+) ve patoloji olmayanlar (-) şeklinde ayrıldı. BT istenen hastalarda tetkik istem nedeni (travmatik, non-travmatik- etiyojisi belli olmayan vb.) hasta dosyalarından elde edildi. Patoloji izlenen hastalarda patolojinin izlendiği vücut bölgesi, izlenen patolojinin ne olduğu, istenen BT tipi (kranial, abdominopelvik, toraks, omurga, ekstremit, tüm vücut, maksillofasial, toraks-anjiyo, orbita, abdomen-anjiyo, boyun, paranazal sinüs, temporal, beyin anjiyo, ekstremit anjiyo), difüzyon MRG’de izlenen patolojiler, kontrol difüzyon MRG varlığı, kontrol difüzyon MRG’de patoloji varlığı analizlere dahil edildi. Çalışmamızda erişkin acil serviste istenen tek MRG tipi difüzyon MRG olduğu için sadece difüzyon MRG sonuçları analiz edilmiştir. Analizlerde BT ve difüzyon MRG istenen hastalar; sosyodemografik verileri, görüntüleme sonuçlarında patoloji varlığı, tetkiki isteyen hekim açısından karşılaştırıldı. BT istenen hastalar, kendi grupları içerisinde BT tipleri ve yaş gruplarına göre incelendi. Patoloji izlenen ve izlenmeyen hastalar, her iki grup içerisinde ayrı ayrı tekrar analiz edildi.

3.6. İSTATİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analizler SPSS versiyon 20.0 (IBM®, Chicago, ABD) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Değişkenlerin normal dağılımına uygunluğu, görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Shapiro-Wilk testi) kullanılarak incelenmiştir. Tanımlayıcı istatistikler; normal dağılan sayısal verilerde ortalama ve standart sapma, normal dağılmayanlarda ortanca ve alt-üst değer şeklinde, nominal verilerde sayı ve yüzde şeklinde ifade edildi. Normal dağılan değişkenler, iki grup arasında “bağımsız gruplarda t testi” ile; normal dağılmayan değişkenler, iki grup arasında “Mann Whitney U testi” ile analiz edildi. Nominal veriler, iki grup arasında “Ki-kare testi” ve “Fisher exact test” kullanılarak değerlendirilmiştir. Korelasyon analizlerinde “Pearson ve Spearman korelasyon analizleri” tercih edildi. Çalışmadaki istatistiksel analizlerde, p değeri 0.05’in altındaki karşılaştırmalar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışma süresi içerisinde BT veya difüzyon MRG'si olan toplamda 2380 hastaya ulaşıldı. Verileri eksik olan 49 hasta çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmada 2331 hastanın görüntüleri tarandı. 10 hastanın BT raporu olmadığı için çalışmaya alınmadı. Bir aylık süre içerisinde erişkin acil servise başvuran hasta sayısı 27477 idi. Bu hastaların %8,4'ünden görüntüleme tetkiki istenmişti. Çalışmaya dahil edilen 2321 hastanın yaş ortalaması $41,3 \pm 26,6$ yılı (0-100 yıl aralığında). Hastaların %51,2'si erkek, %48,8'i kadındı. Görüntüleme tetkikleri; hastaların %53,3'ünde pratisyen hekim, %46,7'sinde acil tıp uzmanı tarafından istenmişti. Hastaların %76,7'sinde istenen görüntüleme tetkiklerinde patoloji izlenmezken, %23,3'ünde patoloji izlenmişti (Tablo 13).

Tablo 13. Hastaların sosyo-demografik ve klinik özellikleri

Özellik	N		Değer
Yaş (Total)	2321	Ort $\pm$ SS	$41,3 \pm 26,6$
0-10 yaş		N (%)	436 (18,8)
11-20 yaş		N (%)	192 (8,3)
21-30 yaş		N (%)	282 (12,1)
31-40 yaş		N (%)	239 (10,3)
41-50 yaş		N (%)	236 (10,2)
51-60 yaş		N (%)	259 (11,2)
61-70 yaş		N (%)	276 (11,9)
71-80 yaş		N (%)	228 (9,8)
81-90 yaş		N (%)	141 (6,1)
90 yaş üzeri		N (%)	32 (1,4)
Cinsiyet	2321	N (%)	
Erkek			1188 (51,2)
Kadın			1133 (48,8)
Tetkik isteyen hekim branşı	2321	N (%)	
Pratisyen			1237 (53,3)
Acil tıp uzmanı			1084 (46,7)
Görüntüleme Sonucu	2321	N (%)	
Patoloji (+)			540 (23,3)
Patoloji (-)			1781 (76,7)

Bir aylık süre içerisinde erişkin acil servise başvuran hastaların %7,3'ünden BT istemi yapılmıştı. Hastaların 2012'sine (%86,7) BT istenmişti. BT istenen hastaların yaş ortalaması

37,8 ± 26,1 yıldır. Hastaların yaş gruplarına göre dağılımı Şekil 1’de verilmiştir. BT istenen hastaların %52,1’i erkek, %47,9’u kadındır. İstenen BT’lerin %54,7’si pratisyen hekim tarafından, %45,3’ü acil tıp uzmanı tarafından istenmişti (Tablo 14).

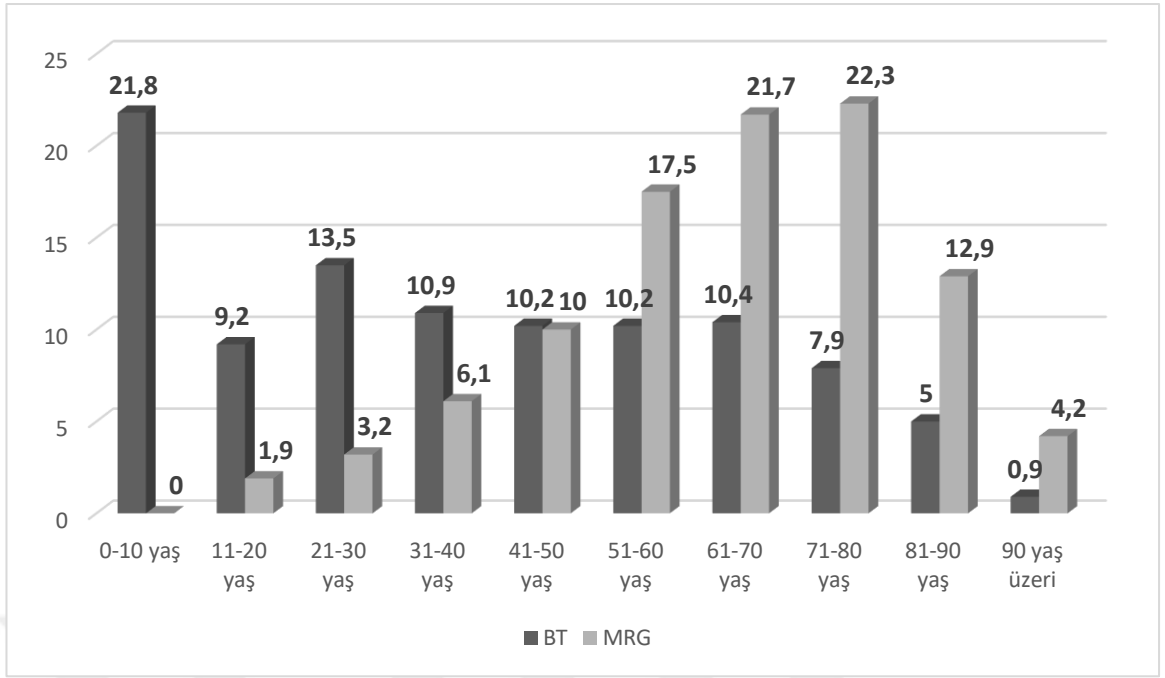
Tablo 14. BT istenen hastaların sosyodemografik ve klinik özellikleri

Özellik		BT (n=2012)
Yaş (Total)	Ort ± SS	37,8 ± 26,1
0-10 yaş	N (%)	436 (21,7)
11-20 yaş	N (%)	186 (9,2)
21-30 yaş	N (%)	272 (13,5)
31-40 yaş	N (%)	220 (10,9)
41-50 yaş	N (%)	205 (10,2)
51-60 yaş	N (%)	205 (10,2)
61-70 yaş	N (%)	209 (10,4)
71-80 yaş	N (%)	159 (7,9)
81-90 yaş	N (%)	101 (5,0)
90 yaş üzeri	N (%)	19 (0,9)
Cinsiyet	N (%)	
Erkek		1049 (52,1)
Kadın		963 (47,9)
Tetkik isteyen hekim branşı	N (%)	
Pratisyen		1101 (54,7)
Acil tıp uzmanı		911 (45,3)

Bir aylık süre içerisinde erişkin acil servise başvuran hastaların %1,1’inden difüzyon MRG istemi yapılmıştı. Hastaların 309’una (%13,3) difüzyon MRG istenmişti. Difüzyon MRG istenen hastaların yaş ortalaması 63,9 ± 17,5 yıldır. Hastaların yaş gruplarına göre dağılımı Şekil 1’de verilmiştir. Difüzyon MRG istenen hastaların 139’u erkek, 170’i kadındır. İstenen difüzyon MRG’lerin 136’sı pratisyen hekim tarafından, 173’ü acil tıp uzmanı tarafından istenmişti (Tablo 15).

Tablo 15. Difüzyon MRG istenen hastaların sosyodemografik ve klinik özellikleri

Özellik	Difüzyon MRG (n=309)	
Yaş (Total)	Ort ± SS	63,9 ± 17,5
0-10 yaş	N (%)	-
11-20 yaş	N (%)	6 (1,9)
21-30 yaş	N (%)	10 (3,2)
31-40 yaş	N (%)	19 (6,1)
41-50 yaş	N (%)	31 (10,0)
51-60 yaş	N (%)	54 (17,5)
61-70 yaş	N (%)	67 (21,7)
71-80 yaş	N (%)	69 (22,3)
81-90 yaş	N (%)	40 (22,3)
90 yaş üzeri	N (%)	13 (4,2)
Cinsiyet	N (%)	
Erkek		139 (45,0)
Kadın		170 (55,0)
Tetkik isteyen hekim branşı	N (%)	
Pratisyen		136 (44,0)
Acil tıp uzmanı		173 (56,0)



Şekil 1. BT ve difüzyon MRG istenen hastaların yaş gruplarına göre dağılımı

İstenen BT'lerin %23,9'unda patoloji izlenirken, %76,1'inde patoloji izlenmemişti. Difüzyon MRG'lerin ise %19,1'inde patoloji izlenirken, %80,9'unda patoloji izlenmemişti (Tablo 16).

Tablo 16. BT ve Difüzyon MRG sonuçlarında patoloji varlığı

Özellik	BT	Difüzyon MRG
Görüntüleme Sonucu	N (%)	N (%)
Patoloji (-)	1531 (76,1)	250 (80,9)
Patoloji (+)	481 (23,9)	59 (19,1)
Total	2012	309

Difüzyon MRG'de patoloji izlenen 59 hastanın %76,3'ünde akut iskemi, %13,6'sında kronik iskemi, %6,8'inde şüpheli infarkt alanı, %3,4'ünde kitle izlendi. Altı hastaya (%1,9) kontrol difüzyon MRG çekildi, sadece bir hastanın kontrol difüzyon MRG'sinde patoloji izlendi (Tablo 17).

Tablo 17. Difüzyon MRG sonuçları ve izlenen patolojiler

Özellik	N	Difüzyon MRG
Patoloji (+)	59	N (%)
Akut iskemi		45 (76,3)
Kronik iskemi		8 (13,6)
Şüpheli infarkt		4 (6,8)
Kitle		2 (3,4)
Kontrol Difüzyon MRG	6	N (%)
(+)		1 (16,7)
(-)		5 (83,3)

BT istenen hastaların %41,9'una travmatik, %55,9'una non-travmatik nedenlerle BT istenmişti. %2,2'sinde ise etiyolojisi bilinmeyen nedenlerle BT istenmişti.

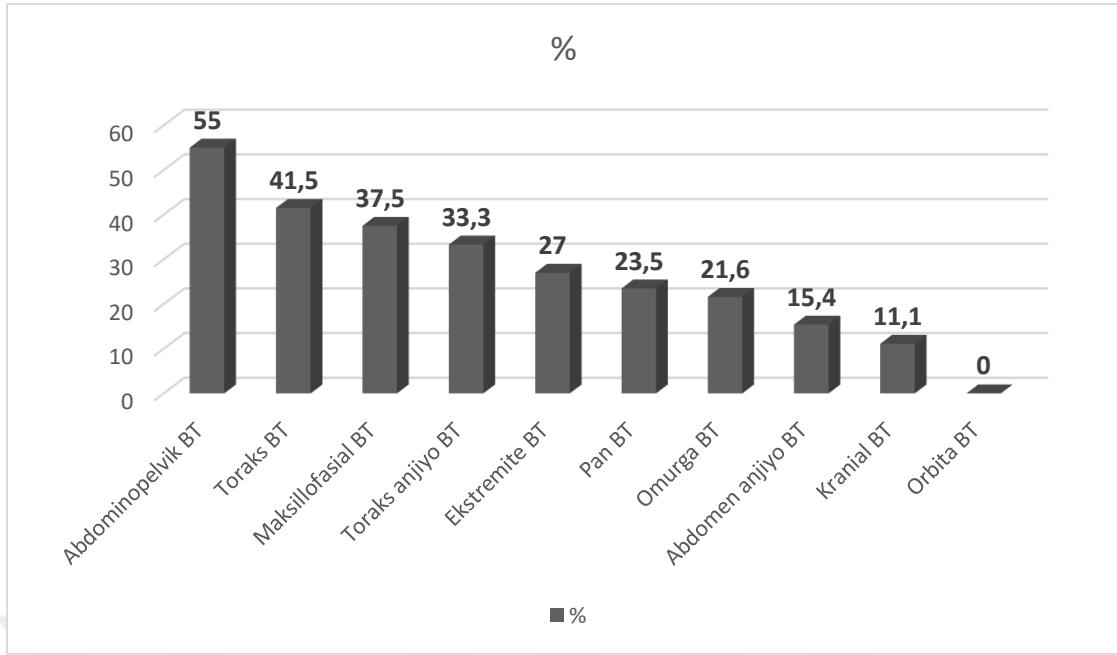
Başlıca travmatik nedenler sırasıyla; düşme (%83,7), trafik kazası (%9,4), darp (%5,2), başlıca non-travmatik nedenler ise; nörolojik semptomlar (%53,6), gastrointestinal semptomlar (%32,2), pulmoner semptomlar (%13,3) ve ürolojik semptomlardı (%3,1).

Hastalardan en sık kranial BT (n=1294, %64,3) istenmişti. Bunu abdominopelvik (n=502, %25,0), toraks (n=253, %12,6), omurga (n=125, %6,2) ve ekstremiteler (n=100, %5) BT izlemekteydi (Tablo 18).

Tablo 18. BT istem nedenleri ve çekilen BT türü

	N	BT
BT istem nedeni	2012	N (%)
Travmatik		843 (41,9)
Düşme		705 (83,7)
Trafik kazası		79 (9,4)
Darp		44 (5,2)
Diğer (Keskin cisimle yaralanma, göze yabancı cisim batması, intihar, iş kazası vb.)		14 (1,7)
Non-travmatik		1125 (55,9)
Nörolojik		604 (53,6)
Gastrointestinal		363 (32,2)
Pulmoner		150 (13,3)
Ürolojik		35 (3,1)
Diğer (arteryal oklüzyon/diseksiyon, kardiyak, ağrı vb.)		28 (2,4)
Etiyolojisi bilinmeyen		44 (2,2)
İstenen BT türü		N (%)
Kranial		1294 (64,3)
Abdominopelvik		502 (25,0)
Toraks		253 (12,6)
Omurga		125 (6,2)
Ekstremit		100 (5)
Pan BT		34 (1,7)
Maksillofasial		8 (0,4)
Toraks-anjiyo		27 (1,3)
Orbital		20 (1)
Abdomen-anjiyo		13 (0,6)
Boyun		4 (0,2)
Paranasal sinüs		3 (0,1)
Temporal		2 (0,1)
Beyin anjiyo		1 (0,1)
Ekstremit anjiyo		1 (0,1)

Abdominopelvik BT istenenlerin %55'inde, toraks BT istenenlerin %41,5'inde, maksillofasial BT istenenlerin %37,5'inde, ekstremit BT istenenlerin %27'sinde, pan BT (tüm vücut BT) istenenlerin %23,5'inde, omurga BT istenenlerin %21,6'sında, kranial BT istenen hastaların %11,1'inde patoloji izlenmişti (Şekil 2).



Şekil 2. İstenen BT'lerde patoloji saptanma oranları

Patoloji izlenen 481 hastanın %54,5'inde (n=262) abdominopelvik, %20,4'ünde (n=98) toraks, %16,6'sında (n=80) kranial, %8,1'inde (n=39) maksillofasial, %4,8'inde (n=23) ekstremitte, %2,3'ünde (n=11) omurga patolojisi izlenmişti.

En sık izlenen abdominopelvik patolojiler; gastrointestinal sistem (%35,9), ürogenital sistem (%29,4) jinekolojik (%23,7), hepatobiliyer (%19,5) sistem hastalıklarıydı. En sık izlenen toraks patolojileri ise; plevral efüzyon (%39,8), infiltrasyon (%38,8), metastaz (%10,2), perikardiyal efüzyon (%9,1) ve kot fraktürüydü (%9,1). Kranial patolojilerden en sık; kanama (%21,2), akut iskemi (%18,8), kitle (%17,5), subdural efüzyon (%13,7), kist (%10) ve fraktürdü (%10). Maksillofasial patolojilerden en sık; inflamatuvar değişiklikler (%59), nazal kırık (%17,8) ve kitle/kist (%12,9) izlenmişti. En sık izlenen ekstremitte patolojileri, alt ekstremitte kırığı (%47,9) ve üst ekstremitte kırığıydı (%30,4). Omurga patolojilerinden ise; %72,7'si lomber kırık, %36,4'ü torakal kırık, %9,1'i servikal kırıktı (Tablo 19).

Tablo 19. BT sonuçlarında izlenen patolojilerin anatomik bölgelere göre dağılımı

Bölge	Patoloji (n=481)	N (%)
Abdominopelvik		262 (54,5)
	Gastrointestinal	94 (35,9)
	Ürogenital	77 (29,4)
	Jinekolojik	62 (23,7)
	Hepatobiliyer	51 (19,5)
	Onkolojik	3 (1,1)
	Solid organ yaralanması	2 (1)
	Diğer	3 (1,1)
Toraks		98 (20,4)
	Plevral efüzyon	39 (39,8)
	İnfiltrasyon	38 (38,8)
	Metastaz	10 (10,2)
	Perikardiyal efüzyon	9 (9,1)
	Kot fraktürü	9 (9,1)
	Pnömotoraks	7 (7,1)
	Kontüzyon	6 (6,1)
	Pulmoner emboli	4 (4,1)
	Hemotoraks	3 (3,1)
	Diğer	7 (7,1)
Kranial		80 (16,6)
	Kanama	17 (21,2)
	Akut iskemi	15 (18,8)
	Kitle	14 (17,5)
	Subdural efüzyon	11 (13,7)
	Kist	8 (10)
	Fraktür	8 (10)
	Hidrosefali	4 (5)
	Parankimal kontüzyon	3 (3,8)
	Diğer	7 (8,8)
Maksillofasial		39 (8,1)
	İnflamatuvar değişiklikler	23 (59)
	Nazal kırık	7 (17,8)
	Kitle/kist	5 (12,9)
	Orbital kırık	1 (2,6)
	Zigomatik kırık	1 (2,6)
	Maksiller kırık	1 (2,6)
	Etmoid kırık	1 (2,6)
	Temporomandibular kırık	1 (2,6)
Ekstremit		23 (4,8)
	Alt ekstremit kırığı	11 (47,9)
	Üst ekstremit kırığı	7 (30,4)
	Alt ekstremit oklüzyonu	1 (4,3)
	Pelvis kırığı	1 (4,3)
Omurga		11 (2,3)
	Lomber kırık	8 (72,7)
	Torakal kırık	4 (36,4)
	Servikal kırık	1 (9,1)

Difüzyon MRG istenen hastaların yaş ortalaması, BT istenen hastalardan daha büyüktü ($p<0,001$). BT istenen hastaların %21,7'si 0-10 yaş arasındayken, bu yaş grubundaki hiç kimseden difüzyon MRG istenmemişti. Difüzyon MRG istenen hastaların %61,1'i 61 yaş ve üzerindeyken, BT istenen hastaların %24,2'si 61 yaş ve üzerindeydi.

BT istenen hastaların %52,1'i erkek, %47,9'u kadındı. Difüzyon MRG istenen hastaların %45'i erkek, %55'i kadındı. BT istenen hastalarda erkek cinsiyet sıklığı, difüzyon MRG istenen hastalardan anlamlı derecede daha yüksek; kadın cinsiyet sıklığı, anlamlı derecede daha düşüktü ($p=0,021$).

BT istenen hastaların %54,7'sinde tetkik pratisyen hekim tarafından planlanırken, %45,3'ü acil tıp uzmanı tarafından planlanmıştı. Difüzyon MRG istenen hastaların %44'ünde tetkik pratisyen hekim tarafından planlanırken, %56'sında acil tıp uzmanı tarafından planlanmıştı. BT daha çok pratisyen hekimler tarafından istenirken, difüzyon MRG daha çok acil tıp uzmanı tarafından istenmişti ($p=0,018$).

BT istenen hastaların %75,7'sinde patoloji izlenmezken, %23,8'inde patoloji izlenmişti. Difüzyon MRG istenen hastaların %80,9'unda patoloji izlenmezken, %19,1'inde patoloji izlenmişti. BT ve difüzyon MRG arasında patoloji varlığı açısından anlamlı farklılık izlenmedi ($p=0,062$) (Tablo 20).

Tablo 20. BT veya difüzyon MRG istenen hastaların karşılaştırılması

Özellik		BT (n=2012)	Difüzyon MRG (n=309)	p- değeri
Yaş (Total)	Ort ± SS	37,8 ± 26,1	63,9 ± 17,5	<0,001*
0-10 yaş	N (%)	436 (21,7)	-	
11-20 yaş	N (%)	186 (9,2)	6 (1,9)	
21-30 yaş	N (%)	272 (13,5)	10 (3,2)	
31-40 yaş	N (%)	220 (10,9)	19 (6,1)	
41-50 yaş	N (%)	205 (10,2)	31 (10)	
51-60 yaş	N (%)	205 (10,2)	54 (17,5)	
61-70 yaş	N (%)	209 (10,4)	67 (21,7)	
71-80 yaş	N (%)	159 (7,9)	69 (22,3)	
81-90 yaş	N (%)	101 (5,0)	40 (12,9)	
90 yaş üzeri	N (%)	19 (0,9)	13 (4,2)	
Cinsiyet	N (%)			0,021**
Erkek		1049 (52,1)	139 (45)	
Kadın		963 (47,9)	170 (55)	
Tetkik isteyen hekim branşı	N (%)			0,018**
Pratisyen		1101 (54,7)	136 (44)	
Acil tıp uzmanı		911 (45,3)	173 (56)	
Görüntüleme Sonucu	N (%)			0,062**
Patoloji (-)		1531 (75,7)	250 (80,9)	
Patoloji (+)		481 (23,8)	59 (19,1)	

*Bağımsız gruplarda t testi**Ki-kare testi

BT istenen hastalarda patoloji izlenenlerin yaş ortalamasının, patoloji izlenmeyenlerden anlamlı derecede daha yüksek olduğu görüldü ($p<0,001$). Patoloji izlenmeyen hastaların %26,8'si 0-10 yaş grubundayken, patoloji izlenenlerin %5,4'ü 0-10 yaş grubundaydı. Patoloji izlenmeyen hastaların daha çoğu 0-10 yaş grubundaydı ($p<0,001$). Patoloji izlenmeyenlerin %9,3'ü 61-70 yaş grubundayken, patoloji izlenenlerin %3,2'si 61-70 yaş grubundaydı. Patoloji izlenenlerin 61-70 yaş grubunda olma sıklığı, patoloji izlenmeyenlerden anlamlı derecede daha düşüktü ($p=0,009$). Ek olarak, patoloji izlenmeyenlerin %4,2'si 81-90 yaş grubundayken, patoloji izlenenlerin %7,9'u 81-90 yaş grubundaydı. Patoloji izlenenlerin 81-90 yaş grubunda olma sıklığı, patoloji izlenmeyenlerden anlamlı derecede daha yüksekti ($p=0,002$). Patoloji izlenmeyenlerin %0,5'i 91 yaş ve üzerindeyken, patoloji izlenenlerin %2,1'i 91 yaş ve üzerindeydi. Patoloji izlenenlerin 91 yaş ve üzeri grubunda olma sıklığı patoloji izlenmeyenlerden anlamlı derecede daha yüksekti ($p=0,004$). Bununla birlikte diğer yaş gruplarında patoloji izlenme oranları açısından anlamlı farklılık olmadığı görüldü.

BT istenen hastalarda, patoloji izlenmeyenlerin %53,1'i erkek, %46,9'u kadın; patoloji izlenenlerin %49,1'i erkek, %50,9'u kadındı. Patoloji varlığı, cinsiyetler arasında farklılık

göstermiyordu ($p=0,122$). BT istenenlerde, patoloji izlenmeyen tetkiklerin %57,5'i pratisyen hekim, %42,5'i acil tıp uzmanı tarafından istenirken; patoloji izlenen tetkiklerin %45,9'u pratisyen hekim, %54,1'i acil tıp uzmanı tarafından istenmişti. Acil tıp uzmanlarının istediği BT tetkiklerindeki patoloji sıklığı, pratisyen hekimlerinkinden anlamlı derecede daha yüksekti ($p<0,001$) (Tablo 21).

Tablo 21. BT 'de patoloji varlığı ve sosyo-demografik-klinik özelliklerin ilişkisi

Özellik		Patoloji (-) (n=1531)	Patoloji (+) (n=481)	p-değeri
Yaş (Total)	Ort $\pm$ SS	35,1 $\pm$ 26,2	46,6 $\pm$ 23,8	<0,001*
0-10 yaş	N (%)	410 (26,8)	26 (5,4)	<0,001**
11-20 yaş	N (%)	135 (8,8)	49 (10,2)	0,363**
21-30 yaş	N (%)	198 (12,9)	76 (15,8)	0,110**
31-40 yaş	N (%)	157 (10,3)	63 (13,1)	0,081**
41-50 yaş	N (%)	149 (9,7)	55 (11,4)	0,281**
51-60 yaş	N (%)	152 (9,9)	54 (11,2)	0,413**
61-70 yaş	N (%)	143 (9,3)	65 (3,2)	0,009**
71-80 yaş	N (%)	114 (7,4)	45 (9,4)	0,176**
81-90 yaş	N (%)	65 (4,2)	38 (7,9)	0,002**
90 yaş üzeri	N (%)	8 (0,5)	10 (2,1)	0,004***
Cinsiyet	N (%)			0,122**
Erkek		813 (53,1)	236 (49,1)	
Kadın		718 (46,9)	245 (50,9)	
Tetkik isteyen hekim branşı	N (%)			<0,001**
Pratisyen		880 (57,5)	221 (45,9)	
Acil tıp uzmanı		651 (42,5)	260 (54,1)	

*Bağımsız gruplarda t testi

**Ki-kare testi

***Fisher Exact test

Difüzyon MRG istenen hastalarda, patoloji izlenenlerin yaş ortalamasının patoloji izlenmeyenlerden anlamlı derecede daha yüksek olduğu görüldü ($p=0,039$). Yaş gruplarında, patoloji izlenme oranları açısından anlamlı farklılık olmadığı görüldü. Ancak izlenen patolojilerin yaklaşık %71,2'si 61 yaş ve üzerinde izlenmişti. Difüzyon MRG istenen hastalarda, patoloji izlenmeyenlerin %42,4'ü erkek, %57,6'sı kadın; patoloji izlenenlerin

%55,9'u erkek, %44,1'i kadındı. Patoloji varlığı, cinsiyetler arasında farklılık göstermiyordu (p=0,060). Difüzyon MRG istenenlerde, patoloji izlenmeyen tetkiklerin %47,2'si pratisyen hekim, %52,8'i acil tıp uzmanı tarafından istenirken; patoloji izlenenlerin %30,5'i pratisyen hekim, %69,5'i acil tıp uzmanı tarafından istenmişti. Acil tıp uzmanlarının istediği difüzyon MRG'lerin sonuçlarında izlenen pozitiflik oranı pratisyen hekimlerinkinden anlamlı derecede daha yüksekti (p=0,020) (Tablo 22).

Tablo 22. Difüzyon MRG'de patoloji varlığı ve sosyo-demografik-klinik özelliklerin ilişkisi

Özellik		Patoloji (-) (n=250)	Patoloji (+) (n=59)	p-değeri
Yaş (Total)	Ort ± SS	62,8 ± 17,9	68,1 ± 15,1	0,039*
0-10 yaş	N (%)	-	-	
11-20 yaş	N (%)	6 (2,4)	0	0,229**
21-30 yaş	N (%)	9 (3,6)	1 (1,7)	0,457**
31-40 yaş	N (%)	18 (7,2)	1 (1,7)	0,821**
41-50 yaş	N (%)	24 (9,6)	7 (11,9)	0,603**
51-60 yaş	N (%)	46 (18,4)	8 (13,6)	0,378**
61-70 yaş	N (%)	51 (20,4)	16 (27,1)	0,260**
71-80 yaş	N (%)	53 (21,2)	16 (27,1)	0,326**
81-90 yaş (n=40)	N (%)	34 (13,6)	6 (10,2)	0,480**
90 yaş üzeri (n=13)	N (%)	9 (3,6)	4 (6,8)	0,274**
Cinsiyet	N (%)			0,060**
Erkek		106 (42,4)	33 (55,9)	
Kadın		144 (57,6)	26 (44,1)	
Tetkik isteyen hekim branşı	N (%)			0,020**
Pratisyen		118 (47,2)	18 (30,5)	
Acil tıp uzmanı		132 (52,8)	41 (69,5)	

*Bağımsız gruplarda t testi

**Ki-kare testi

Hastanemizdeki difüzyon MRG ve BT maliyetlerine göre, istenen tetkiklerin maliyetleri hesaplandı. Çalışmamızda toplam difüzyon MRG ve BT maliyeti 436,812,00 TL olarak hesaplanırken, total difüzyon MRG maliyeti 40,170,00 TL, total BT maliyeti ise 396,642,00 TL olarak hesaplandı. Patoloji sonucu negatif olan hastalar dikkate alındığında; patoloji izlenmeyen difüzyon MRG maliyeti 32,500,00 TL, patoloji izlenmeyen BT maliyeti 287,463,00 TL olarak hesaplandı (Tablo 23). Buna göre total difüzyon MRG maliyeti toplam maliyetin %9,2'sini, total BT maliyeti ise toplam maliyetin %90,8'ini kapsamaktaydı. Toplam gereksiz difüzyon MRG maliyeti total maliyetin %7,4'ünü, toplam gereksiz BT maliyeti ise total maliyetin %65,8'ini oluşturmaktaydı.

Tablo 23. Acil serviste istenen BT ve difüzyon MRG'lerin toplam maliyeti

Görüntüleme	Birim Fiyat (TL)	Tüm Sayı	Patoloji izlenmeyen sayı	Toplam maliyet (TL)	Toplam gereksiz maliyet (TL)
MRG difüzyon	130,00	309	250	40,170,00	32,500,00
BT anjiyografi	110,00	42	31	4,620,00	3,410,00
BT abdomen, alt ve üst	220,00	502	226	110,440,00	49,720,00
BT kranial (aksiyel+koronal)	149,00	1294	1151	192,806,00	171,499,00
BT boyun	110,00	4	3	440,00	330,00
BT ekstremit	110,00	100	73	11,000,00	8,030,00
BT maksillofasial(aksiyel+koronal)	220,00	8	5	1,760,00	1,100,00
BT orbita	110,00	20	20	2,200,00	2,200,00
BT paranasal sinüs	110,00	3	1	330,00	110,00
BT toraks	110,00	253	148	27,830,00	16,280,00
BT vertebra	110,00	125	98	13,750,00	10,780,00
BT, temporal	110,00	2	1	220,00	110,00
BT, pan	919,00	34	26	31,246,00	23,894,00
Total maliyet				436,812,00 TL	319,963,00 TL

5. TARTIŞMA

Acil servislerde görüntüleme yöntemlerinin kullanımındaki artış, uluslararası anlamda dikkat çekmeye başlamıştır. Bu artışı inceleyen çalışmaların bir kısmında, özellikle BT kullanımındaki artışa rağmen elde edilen kar/zarar oranında belirgin artış olmadığı ifade edilmiştir (83,84). Spesifik hastalıklarda görüntüleme yöntemlerinin belirgin faydası olmakla birlikte, iyonize radyasyon ve maliyet gibi olası zararların elde edilen kara göre kıyaslanması gerekmektedir. Acil servislerde görüntüleme istenmesi gereken popülasyonun tanımlanması, tetkik istem zamanındaki klinik kararlar, ulusal kalite önlemleri gibi çeşitli stratejiler geliştirilerek tetkik istemleri optimize edilmeye çalışılmaktadır (85,87). Bununla birlikte acil servislere başvuru oranının yaklaşık 15 yıl içerisinde iki katına çıktığı yönünde veriler bulunmaktadır. Başvuru sayısındaki artış ise, tetkik istemleri üzerinde lineer bir artışla sonuçlanmaktadır (88).

Çalışmamızda difüzyon MRG ve BT tetkiklerinin farklı yaş gruplarında farklı oranlarda istendiği görüldü. BT tetkiklerinin %21,7'sinin 0-10 yaş arası hastalar için istendiği, difüzyon MRG tetkikinin ise bu yaş grubundaki hiç kimseden istenmediği izlendi. Bununla birlikte, difüzyon MRG görüntülemelerinin yarısından çoğunun, 61 yaş ve üzeri hastalar için istendiği görüldü. Yine bu yaş grubundakiler için, BT istemlerinin yaklaşık %20'si istenmişti. BT, anjiyografi veya floroskopi gibi radyasyon içeren tanısal görüntüleme tetkiklerinin hastaları, direkt grafilerden daha fazla iyonize radyasyona maruz bıraktığı bilinmektedir. İyonize radyasyon içeren tetkiklerin isteminde, spesifik kanser türleriyle ilişkilendirilmeleri nedeniyle devam eden bir endişe mevcuttur. Bu nedenle pediatrik hasta grubunda iyonize radyasyon temelli tetkiklerin istemleri için daha sıkı kılavuzlar yayınlanmış, daha ayrıntılı algoritmalar bildirilmiştir (89). Çalışmamızda, BT istemlerinin %20'sinin 0-10 yaş arasındakiler için istenmesinde bazı nedenler etkili olmuş olabilir. Özellikle yenidoğan ve infantlarda nörolojik muayenenin zor olması, mevcut bulguların her zaman spesifik olmaması, ebeveynlerin kaygısı, ayırıcı tanıların daha kesin şekilde dışlanmak istenmesi ve malpraktis korkusu gibi nedenler bu yaş grubunda istem sıklığını arttırabilmektedir (90). Birleşik Devletler'de 2010 yılında, 9497 malpraktis davası sonucunda davacılara totalde \$ 3,177,305,000, dava başı ortalama \$ 334,559 ödendiği ifade edilmiştir. Bu miktar, ülkemizde çalışan bir hekimin yıllık kazancının 10 katından daha yüksektir. Malpraktis davalarının yüksek meblağlı olmasının ise malpraktis kaygısını arttırdığı düşünülebilir (91). Ancak çalışmamızda, spesifik yaş gruplarında ileri

görüntülemelerin daha fazla istenmesinde önemli bir neden olarak ileri sürülen malpraktis durumu değerlendirilmemiştir.

Çocuklarda BT istem nedenlerinin başında minör kafa travmaları yer almaktadır. Ancak minör kafa travmalarının yaklaşık %5'inde intrakranial bir patoloji izlenmektedir (100). Pediyatrik travma hastalarında Glasgow Coma Scale skorunun 13'ün altında olması, fokal nörolojik defisit ve bilinç değişikliği durumunda BT çekilmesi önerilmektedir; ancak daha hafif vakalar için bir uzlaşa sağlanamamıştır (92).

Bulgularımızı destekleyen, benzer yaş gruplarında artış gösteren tetkik oranlarını bildiren başka çalışmalar da mevcuttur. Gülşen ve ark'ının 2014 yılındaki çalışmasında, minör kafa travması olan 1350 çocuğun 508'ine beyin BT istenmiştir (93). Hastaların %92,1'inde fizik muayenede patoloji izlenmemiştir. İstenen beyin BT'lerin %93,7'si tamamen normal bulunmuştur. Çalışmada, hekimlerin %89,2'si malpraktis korkusu nedeniyle, %56,8'i ailelerin endişesi ve isteği nedeniyle, %37,8'i BT istem endikasyonlarını tam olarak bilmediği için BT istediğini ifade etmiştir. Tompane ve ark'ının çalışmasında, 9 yıllık bir süreç içerisinde çocuklarda tanısal görüntüleme tetkiklerinin istem sıklığı değerlendirilmiştir (94). Çalışmada 9 yıllık süre içerisinde BT gibi radyasyon içeren tetkiklerin çocuk hastalardan isteminde belirgin bir artış olduğu görülmüştür. Çalışmamızda 0-10 yaş grubunda BT istem oranının yüksek olması bu bulgularla örtüşmektedir.

Goske ve ark'ının çalışmasında, pediyatrik hastaların görüntüleme yöntemlerinin zararlarından korunması için yapılan analizde pediyatrik acil servislerde istenen BT tetkiklerinin yaklaşık %90'ının yetişkin temelli hastanelerde gerçekleştirildiği, pediyatrik BT kullanımında uygunluk kriterlerinin iyileştirilmesi gerektiği, çocuklarda BT taramalarında tanısal referans değerlerine ihtiyaç duyulduğu, spesifik BT endikasyonlarında BT çekim tekniklerinin optimize edilmesi gerektiği ifade edilmiştir (95). Bu şekilde, çocuk hastalarda görüntüleme yöntemlerinin neden olduğu iyonize radyasyon maruziyetinin en aza indirileceği öne sürülmüştür.

Acil serviste istenen ileri görüntülemelerin etkinliği ve sonuçları birçok çalışmaya konu olmuştur. Oğuz ve ark'ının çalışmasında 1998 yılında acil servise başvuran hasta sayısı 2000 yılında %3,6 artış gösterirken, BT istem sıklığında %69 artış izlenmiştir (96). Çalışmada kranial, maksillofasial ve servikal BT görüntülemelerinde, 2000 yılında normal sonuçlar artış gösterirken, majör bulgulara ve minör bulgulara azalma izlenmiştir. Çalışmamızda, benzer şekilde istenen BT tetkiklerinin %23,9'unda patoloji izlendiği görüldü. Çalışmamızın primer amacı, acil serviste bir ay süre içinde istenen BT'lerin ne kadarında patoloji izlendiğini

göstermekti. Bulgularımız, acil servislerde istenen tanısal görüntülemelerin çoğunun normal sonuçlandığına işaret etmekteydi.

Yıldız ve ark'ı tarafından 2019 yılında Bursa'da yapılan çalışmada, ikinci basamak bir hastanenin acil servisine başvuran ve tanısal olarak BT istenen 1700 hasta incelenmiştir (97). Çalışmada travma nedeniyle en sık kranial BT istenmişti. Kranial BT istenen hastaların %7'sinde, toraks BT istenen hastaların %10,7'sinde, abdominopelvik BT istenenlerin %7,9'unda patoloji izlenmişti. Ayrıca çalışmada, çocukluk yaş döneminde travma nedeniyle yapılan kranial görüntülemelerin %98,5'inde patoloji izlenmediği ifade edilmiştir. Tüm nedenler dikkate alındığında abdominopelvik BT'lerin yaklaşık %65'inde patoloji izlenmişti. Çalışmamızda, benzer şekilde kranial BT en sık istenen BT türüydü. Çalışmamızda izlenen kranial BT ve abdominopelvik BT sonuçlarında patoloji varlığı, bu sonuçlarla benzer düzeydeydi.

Kahramanmaraş'ta Özkan ve ark'ı tarafından yapılan çalışmada, karın ağrısı ile acil servise başvuran ve abdomen BT istenen 270 hasta değerlendirilmiştir (98). Çalışmada hastaların 81'inde (%30) BT görüntülemelerde herhangi bir patoloji izlenmemiştir. Çalışmamızda, istem nedenlerine göre BT veya difüzyon MRG sonuçları analiz edilmemiştir. Ancak her iki çalışmada da görüntülemelerin önemli bir kısmında patoloji izlenmediği belirtilmiştir.

Ozturk ve ark'ının 2018 yılındaki çalışmasında, senkopla acil servise başvuran hastalardan MRG veya BT istenenler incelenmiş, hastalardan sadece %3,8'inde görüntüleme sonucunda anormal patolojiler izlenmiştir (99). Çalışmanın sonucunda senkopla acil servise başvuran hastalarda, kranial BT'lerin rutin kullanımında azalma sağlayacak yöntemlerin araştırılması gerektiği bildirilmiştir. Benzer şekilde, Kapoor ve ark'ı, senkop şikayetiyle acil servislere başvuran hastaların %4'ünde BT'nin fayda sağladığını ifade etmiştir (100). Goyal ve ark'ı ise, senkopla acil servise başvuran 117 hastanın hiçbirinde kranial BT'de patoloji izlenmediğini ifade etmiştir (101). Ancak bu çalışmada travma, nöbet, mental durum değişikliği ve fokal nörolojik defisit varlığı olan hastalar çalışmadan dışlanmıştır.

Cain ve ark'ının 2018 yılında yaptıkları çalışmada, baş ağrısı ile acil servise başvuran 6-18 yaş arasındaki çocuk ve adölesanlar incelenmiştir. Dahil edilen 294 hastanın %18'ine kranial görüntüleme istenmiş, ancak sadece %0,7'sinde klinik olarak anlamlı bulgu izlenmiştir (102).

Swartzberg ve Goldstein, 2018 yılında 4 aylık bir süre içerisinde yetişkin acil servise başvuran hastalarda BT istemlerini değerlendirmiştir (103). Başvuran hastaların %4,6'sında BT istenen çalışmada, tetkiklerin çoğu travma hastalarından istenmiştir. Kranial BT'lerin çoğunluğu oluşturduğu çalışmada, tüm BT'lerin %53,8'inde pozitif sonuçlara ulaşılmıştır.

Travma hastalarında bu oran %47,1, non-travma hastalarında ise %61,8 olarak bildirilmiştir. Bu bulgular ışığında acil serviste istenen görüntülemelerin; sadece ülkemizde değil diğer ülkelerde de yapılan çalışmalarda yüksek oranda negatif sonuçlandığı, bu sorunun yerel veya ulusal boyutta değil, global anlamda sorun teşkil ettiği söylenebilir.

Acil servislerde kranial BT ve difüzyon MRG tetkikleri sıklıkla birlikte istenmektedir. Hammoud ve ark'ının 2016 yılındaki çalışmasında, acil servise atipik inme semptomlarıyla başvuran BT görüntülemesi negatif 152 hasta MRG görüntüleme ile de değerlendirilmiştir. Çalışmada hastaların sadece %11,5'inde MRG görüntüleme ile akut veya subakut infarkt tespit edilmiştir. Pozitif MRG sonuçlarında; hiperlipidemi, hipertansiyon, diyabet, antikoagülan kullanımı ve inme öyküsünün belirleyici olduğu bildirilmiştir. MRG bulguları pozitif olan olguların yaşlarının, negatif olanlara kıyasla daha fazla olduğu (74,1 yıl & 57,5 yıl) görülmüştür. Benzer şekilde MRG görüntülemesi pozitif olan hastaların daha yaşlı olduğu, çalışmamızda da izlenmiştir. Acil servis hekimleri hastaların tanı sürecinde bir taraftan en hızlı ve en doğru tanıyı bulmakla yükümlüyken, diğer taraftan tetkiklerin maliyeti ve tetkik ilişkili zararların oluşturduğu bir üçgen içerisinde sıkışmaktadır. Tetkik maliyetlerinin de düşürülmesi adına, yaşlı ve kardiyovasküler hastalıkları olan hastalarda MRG görüntüleme dikkate alınabilir. Ayrıca çalışmamızda izlenen diğer önemli bir bulgu, acil tıp uzmanlarının istediği BT veya difüzyon MRG tetkiklerinin, pratisyen hekimlerinkinden daha çok pozitif sonuçlanmasıdır. Acil tıp uzmanlarının daha üstün eğitimleri, MRG görüntüleme için bildirilen kılavuzlara daha fazla uyum içerisinde olmaları ve daha fazla tecrübeye sahip olmaları görüntüleme sonuçlarının daha yüksek oranda pozitif olmasıyla sonuçlanmış olabilir. Bulgularımız ışığında, ileri görüntülemelerin acil tıp uzmanları tarafından istenmesi durumunda sağlık maliyetlerinin azalacağı söylenebilir.

Hekimlerin son zamanlarda giderek daha sık karşılaştığı yasal zorunlulukların ve malpraktis davalarının, hekimlerin tanı ve tedavi tercihleri üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir. Malpraktis korkusunun, hekimleri defansif uygulamalara daha sık yönlendirdiği ifade edilmektedir. Acil servis gibi yüksek riskli branşlarda ise, defansif uygulamaların daha fazla olacağı düşünülebilir. Çalışmamızda, hekimlerin tetkik isteme nedenleri değerlendirilmemiştir. Ancak istenen BT ve difüzyon MRG tetkiklerinin büyük çoğunluğunda patoloji izlenmemesi, görüntüleme istenmesinde malpraktis korkusu gibi etmenlerin etkili olabileceğine işaret etmektedir. Wong ve ark'ı tarafından yapılan çalışmada, minör kafa travmalı hastalarda malpraktis korkusu yüksek olan hekimlerin beyin BT isteme sıklığının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (104). Studdert ve ark'ının çalışmasında ise, 6 uzmanlık alanında 824 yüksek riskli

branşta hekimler değerlendirilmiştir (105). Hekimlerin %93'ü, defansif uygulamalarda bulunduklarını ifade etmiştir. Test isteme, tanısal işlemler ve hastaların diğer branşlara konsülte edilmesi gibi güven davranışları hekimlerin %90'ında izlenmiştir. Hekimlerin %18'ini acil servisin oluşturduğu çalışmada, diğer branşlara kıyasla acil hekimlerinin, malpraktisten korunmak amacıyla daha fazla test istediği gösterilmiştir. Çalışmada acil hekimlerinin yarısından fazlasının (%63) klinik olarak mutlak gerekmediği halde BT, MRG veya X-ray gibi görüntüleme tetkiklerini istediği görülmüştür. Çalışmamızda malpraktis ile ilgili bulgu bulunmamaktadır, ancak malpraktis kaygısı sonuçlarımıza etki eden önemli bir faktör olabilir.

Acil servisimizde çeşitli BT türleri içerisinde en yüksek patoloji saptanma oranları abdominopelvik BT (%55) görüntülemeye izlenirken, en düşük patoloji saptanma oranları orbita ve kranial BT'de (%11,1) izlenmiştir. Sadece 20 hastada orbita BT istendiği dikkate alındığında özellikle kranial BT'lerin (n=1294) ciddi bir maliyete neden olduğu söylenebilir. Levine ve ark'ı (106) yaptıkları çalışmada benzer şekilde en sık istenen BT türlerinin kranial ve abdominopelvik BT'ler olduğunu belirtmiş ve Birleşik Devletler'de bir BT incelemenin kabaca 1000 dolar maliyete neden olduğunu ifade etmiştir. Literatürde bulgularımıza benzer sonuçlar bildirilmiştir. Owlia ve ark'ının 2014 yılında yaptığı çalışmada, BT tetkiki istenmiş 130 hasta retrospektif olarak değerlendirilmiştir (107). Çalışmada toplamda 795 BT taramasının %39'unun abdominopelvik, %30'unun toraks, %22'sinin beyin BT olduğu ifade edilmiştir. İstenen BT'lerde en düşük pozitiflik oranının beyin BT'de olduğu izlenmiştir. 172 beyin BT'nin sadece %4'ünde klinik olarak anlamlı bulgu izlendiği bildirilmiştir. Ancak bu çalışmaya dahil edilen hastalar, dahili servislere sık başvuru yapan hastalardan oluşmaktaydı.

Çalışmamızda difüzyon MRG istenen hastaların sadece 6'sına tekrar difüzyon MRG istenmişti. Bu hastaların sadece birinde patoloji izlenmişti. Tekrarlayan difüzyon MRG istemlerinin çalışmamızda oldukça nadir olduğu görüldü. Literatürde gereksiz tekrarlayan çekimlerin; maliyeti, görüntüleme ilişkili zararlara maruziyeti arttırdığı ve acil serviste kalış süresini uzattığı bildirilmiştir. Tung ve ark'ı 2018 yılında yaptıkları derlemede tekrarlayan çekimlerde etkili olan faktörlerin; görüntülerin travma merkezine ulaşmaması, ulaşan görüntülerin yeterli kalitede olmaması, hekimlerin tercihi, tekrarlı çekimlerin spesifik hastalarda rutin bakımın bir parçası olması ve konsültan hekimin isteği şeklinde bildirmiştir (108). Ayrıca 65 yaşından büyük hastalar, küçük yaşta çocuklar, yaralanma skoru yüksek olanlar, yaralanma mekanizması, sağlık güvencesinin olması, travma merkezine olan uzaklık ve hastanın hava taşımacılığı ile transferinin görüntüleme istemini arttırabileceği ifade edilmiştir.

BT görüntülemenin fazla istenmesinin önüne geçilmesi için bazı önlemler önerilmiştir. Travma hastalarında merkezi sinir sistemi görüntülenmesinde “New Orleans” ve “Canadian CT Head Rule” kriterlerinin yüksek sensitiviteye sahip olduğu ifade edilmiştir. Non-travmatik hastalar için de benzer rehberler tanımlanmıştır (109,110). Kanzaria ve ark'ının 2015 yılındaki çalışmasında, 435 acil servis hekimi değerlendirilmiştir (111). Çalışmada hekimlerin %85'i çalıştıkları acil serviste çok fazla tanısal test istendiğine inandıklarını belirtmişlerdir, hekimlerin neredeyse tamamı istedikleri ileri görüntülemelerin bazılarının medikal olarak gereksiz olduğunu ifade etmiştir. Hekimler gereksiz istediklerini düşündükleri bu görüntüleme tetkik sayılarının; malpraktis reformu, hastaların eğitilmesi, test isteme konusunda hekimlere feedback ve hekimlerin tanısal görüntüleme testleri hakkında eğitilmesi ile azaltılabileceğini belirtmiştir.

Çalışmamızda maliyetler bir ay süre içerisinde patoloji izlenmeyen difüzyon MRG için 32,500,00 TL, patoloji izlenmeyen BT için 287,463,00 TL olarak hesaplanmıştır. Acil serviste gereksiz istenen BT ve difüzyon MRG'nin yıllık maliyeti ise yaklaşık 4 milyon TL'yi bulmaktadır. Bu nedenle gereksiz istenen BT ve difüzyon MRG'lerin önemli bir sağlık maliyetine neden olduğu söylenebilir.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları vardı. Birincisi, difüzyon MRG ve BT istemleri sadece bir aylık süre içerisindeki başvurular için değerlendirilmiştir. Daha uzun süreli bir değerlendirme daha kapsamlı sonuçlar verebilirdi. İkincisi, çalışmamızda tetkik isteme nedenleri değerlendirilmemiştir. Bunun yerine tetkik sonuçlarında patoloji izlenip izlenmemesi dikkate alınmıştır. Görüntüleme istem kılavuzları takip edildiğinde dahi, görüntüleme sonuçları yüksek oranda pozitif gelmemektedir. Ek olarak, çalışmamızda BT ve difüzyon MRG istem sıklığı değerlendirilmemiştir. Yapılacak olan çalışmalarla; ülkemizde acil servislerde BT ve MRG istem sıklıkları, acil servis hekimlerinin BT ve MRG istem nedenleri, malpraktis korkusu ve defansif tıbbın ülkemizdeki boyutu değerlendirilebilir.

6. SONUÇ

Acil serviste istenen BT ve difüzyon MRG tetkikleri, sıklıkla negatif sonuçlanmaktadır. Negatif sonuçlar, sağlık harcamalarında ciddi bir yer oluşturmaktadır. BT ve difüzyon MRG'de patoloji izlenen hastaların sıklıkla yaşlı olduğu ve pozitif sonuçlanan tetkiklerin sıklıkla acil tıp uzmanları tarafından istendiği dikkat çekmektedir. Bu nedenle, görüntülemeler yaşlı hastaları hedeflediğinde ve acil tıp uzmanları tarafından planlandığında gereksiz tetkik sayısında azalma sağlanabilir. En sık istenen BT türünün kranial BT olması, ancak en yüksek negatif sonuçların kranial BT'de izlenmesi, özellikle kranial BT istemlerinde dikkatli olunması gerektiğine, kranial BT istem nedenlerinin iyi analiz edilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Hastalar dekadlara göre ayrıldığında, en sık BT isteminin 0-10 yaş grubunda olduğu izlendi. Bu yüksekliğe rağmen 0-10 yaş grubunda istenen BT'lerin sadece yaklaşık %6'sı pozitif sonuçlanmaktaydı. 0-10 yaş grubunda BT istem sıklığının yüksek olması, bu yaş grubunun özellikle iyonize radyasyona daha hassas olması nedeniyle araştırılması gereken diğer bir konudur.

İstenen tetkiklerin yüksek oranda negatif sonuçlanmasında tüm dünyada etkili olan malpraktis korkusunun etkili olabileceği ülkemizde de düşünülebilir. Malpraktis düzenlemeleri, hastaların acil servislerde tetkik istemleri konusunda eğitilmesi, malpraktisin tüm meslekler için söylenebilir olmasına rağmen sadece sağlıkta uygulanması, orantısız malpraktis cezaları, yönetimlerin ileri görüntüleme istem konusunda bilimsel argümanların haricinde yol izleyebilmeleri dikkate alınmalıdır. Hekimlerin ileri görüntüleme isterken uluslararası kabul görmüş kılavuzlardan yararlanması yine sağlık masraflarının azalmasını sağlayacaktır.

7. KAYNAKLAR

1. Rasouli HR, Aliakbar Esfahani A, Abbasi Farajzadeh M. Challenges, consequences, and lessons for way-outs to emergencies at hospitals: a systematic review study. BMC Emerg Med. 2019;19(1):62.
2. Hinson JS, Martinez DA, Cabral S et al. Triage Performance in Emergency Medicine: A Systematic Review. Ann Emerg Med. 2019;74(1):140-152.
3. Larson DB, Johnson LW, Schnell BM, Salisbury SR, Forman HP. National trends in CT use in the emergency department: 1995-2007. Radiology. 2011;258:164–173.
4. Azman RR, Shah MNM, Ng KH. Radiation Safety in Emergency Medicine: Balancing the Benefits and Risks. Korean J Radiol. 2019;20(3):399–404.
5. Tung M, Sharma R, Hinson JS et al. Factors associated with imaging overuse in the emergency department: A systematic review. Am J Emerg Med. 2018;36(2):301–309.
6. Ferguson B, Geraldts J, Petrey J, Huecker M. Malpractice in Emergency Medicine-A Review of Risk and Mitigation Practices for the Emergency Medicine Provider. J Emerg Med. 2018;55(5):659-665.
7. Aydın MK, Çakmak EE. Sosyal Devletin Temelleri. Bilgi. 2017; 34: 1-19.
8. T.C. Sağlık Bakanlığı. Yataklı Sağlık Tesislerinde Acil Servis Hizmetlerinin Uygulama Usul ve Esasları Hakkında Tebliğde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ (2018, 20 Şubat). Resmi Gazete (Sayı: 30338). Erişim adresi: [https:// www.resmigazete.gov.tr /eskiler/2018/02/20180220-4.htm](https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/02/20180220-4.htm).
9. Bitterman RA. Medicolegal and Risk Management. In: Marx J, Hockberger R (Ed), Walls R (Ed). Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice. 5th ed. Philadelphia. Mosby. 2002:2747-2760.
10. Farrohknia N, Castrén M, Ehrenberg A et al. Emergency department triage scales and their components: a systematic review of the scientific evidence. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2011;19:42.

11. Rosenkrantz AB, Hanna TN, Babb JS, Duszak R., Jr Changes in emergency department imaging: perspectives from national patient surveys over two decades. *J Am Coll Radiol.* 2017;14:1282–1290.
12. Lee CI, Haims AH, Monico EP, Brink JA, Forman HP. Diagnostic CT scans: assessment of patient, physician, and radiologist awareness of radiation dose and possible risks. *Radiology.* 2004;231:393–398.
13. Takakuwa KM, Estepa AT, Shofer FS. Knowledge and attitudes of emergency department patients regarding radiation risk of CT: effects of age, sex, race, education, insurance, body mass index, pain, and seriousness of illness. *AJR Am J Roentgenol.* 2010;195:1151–1158.
14. ACR Appropriateness Criteria. Erişim Tarihi: 9 Mart 2020. <https://www.acr.org/Clinical-Resources/ACR-Appropriateness-Criteria>.
15. ChoosingWisely. American College of Emergency Physicians, Ten Things Physicians and Patients Should Question. Güncelleme Tarihi: 18 Haziran 2018 Erişim Tarihi: 14 Mart 2020 . <http://www.choosingwisely.org/societies/american-college-of-emergency-physicians/>.
16. Jagoda AS, Bazarian JJ, Bruns JJ et al. American College of Emergency Physicians; Centers for Disease Control and Prevention . Clinical policy: neuroimaging and decision-making in adult mild traumatic brain injury in the acute setting. *Ann Emerg Med.* 2008;52(6):714–48.
17. Haydel MJ, Preston CA, Mills TJ et al. Indications for computed tomography in patients with minor head injury. *N Engl J Med.* 2000;343(2):100–5.
18. Giglio P, Bednarczyk EM, Weiss K, Bakshi R. Syncope and head CT scans in the emergency department. *Emerg Radiol.* 2005;12(1-2):44-6.
19. Grossman SA, Fischer C, Bar JL et al. The yield of head CT in syncope: a pilot study. *Intern Emerg Med.* 2007;2(1):46-9.
20. Kline JA, Webb WB, Jones AE, Hernandez-Nino J. Impact of a rapid rule-out protocol for pulmonary embolism on the rate of screening, missed cases, and pulmonary vascular imaging in an urban US emergency department. *Ann Emerg Med.* 2004;44(5):490-502.
21. Fesmire FM, Brown M, Espinosa JA et al. American College of Emergency Physicians. Critical issues in the evaluation and management of adult patients presenting to the emergency department with suspected pulmonary embolism. *Ann Emerg Med.* 2011;57(6):628-52.

22. Thorson DC, Campbell R, Kuko O, et al. 9th ed. Bloomington (MN): Institute Clinical Systems Improvement (ICSI); 2003. [cited 2004 Aug 23]. Health care guideline: adult low back pain.
23. Tracey NG, Martin JB, McKinstry CS, Matthew BM. Guidelines for lumbar spine radiography in acute low back pain: effect of implementation in an accident and emergency department. *Ulster Med J.* 1994;63(1):12-17.
24. Katz SI, Saluja S, Brink JA, Forman HP. Radiation dose associated with unenhanced CT for suspected renal colic: impact of repetitive studies. *AJR Am J Roentgenol.* 2006;186(4):1120-4.
25. Ha M, MacDonald RD. Impact of CT scan in patients with first episode of suspected nephrolithiasis. *J Emerg Med.* 2004;27(3):225-31.
26. Rozell JM, Li S. Recognition and Appropriate Use of Magnetic Resonance Imaging for Emergent Neuroradiology. *Semin Ultrasound CT MR.* 2017;38(4):424-438.
27. Burke JF, Kerber KA, Iwashyna TJ, Morgenstern LB. Wide variation and rising utilization of stroke magnetic resonance imaging: data from 11 states. *Ann Neurol* 2012;71:179–85.
28. Khurana B, Okanobo H, Ossiani M et al. Abbreviated MRI for patients presenting to the emergency department with hip pain. *AJR Am J Roentgenol.* 2012;198(6):W581-8.
29. Balcı S, Onur MR. Acil Radyolojide Görüntüleme Protokolleri. *Trd Sem* 2016; 4: 178-97.
30. Sánchez Y, Yun BJ, Prabhakar AM et al. Magnetic Resonance Imaging Utilization in an Emergency Department Observation Unit. *West J Emerg Med.* 2017;18(5):780–784.
31. Wardlaw JM, Keir SL, Seymour J et al. What is the best imaging strategy for acute stroke? *Health Technol Assess.* 2004;1;8(1):1–180.
32. Barber PA. Is diffusion-weighted imaging helpful in determining the source of stroke? Commentary. *Nature Reviews Neurology.* 2006;2:424–5.
33. Albers GW, Lansberg MG, Norbash AM et al. Yield of diffusion-weighted MRI for detection of potentially relevant findings in stroke patients. *Neurology.* 2000;25;54(8):1562–7.
34. Latchaw RE, Alberts MJ, Lev MH et al. Recommendations for imaging of acute ischemic stroke: a scientific statement from the American Heart Association. *Stroke* 2009; 40: 3646-78.

35. Perkins CJ, Kahya E, Roque CT, Roche PE, Newman GC. Fluid-attenuated inversion recovery and diffusion- and perfusion-weighted MRI abnormalities in 117 consecutive patients with stroke symptoms. *Stroke*. 2001; 32: 2774–2781.
36. Tapkan RB, Bildik B, Basa Kalafat AF et al. Diagnostic value of diffusion magnetic resonance imaging in the emergency department. *İKSSTD* 2020; 12(1):21-7.
37. Kocher KE, Meurer WJ, Fazel R et al. National trends in use of computed tomography in the emergency department. *Annals of emergency medicine*. 2011;58(5):452–462.
38. Centers for Disease Control and Prevention. Quick Stats: Annual Percentage of Emergency Department Visits With Selected Imaging Tests Ordered or Provided — National Hospital Ambulatory Medical Care Survey, United States, 2001–2010. <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6222a6.htm>.
39. Mohan D, Barnato AE, Angus DC, Rosengart MR. Determinants of compliance with transfer guidelines for trauma patients: a retrospective analysis of CT scans acquired prior to transfer to a Level I Trauma Center. *Annals of surgery*. 2010;251(5):946–951.
40. Young AJ, Meyers KS, Wolfe L, Duane TM. Repeat computed tomography for trauma patients undergoing transfer to a Level I trauma center. *The American surgeon*. 2012;78(6):675–678.
41. Farach SM, Danielson PD, Amankwah EK, Chandler NM. Repeat computed tomography scans after pediatric trauma: results of an institutional effort to minimize radiation exposure. *Pediatric surgery international*. 2015;31(11):1027–1033.
42. Lee CY, Bernard AC, Fryman L et al. Imaging may delay transfer of rural trauma victims: a survey of referring physicians. *The Journal of trauma*. 2008;65(6):1359–1363.
43. Liepert AE, Bledsoe J, Stevens MH, Cochran A. Protecting trauma patients from duplicated computed tomography scans: the relevance of integrated care systems. *Am J Surg*. 2014;208(4):511–516.
44. Bible JE, Kadakia RJ, Kay HF et al. Repeat spine imaging in transferred emergency department patients. *Spine*. 2014;39(4):291–296.
45. Parma C, Carney D, Grim R et al. Unnecessary head computed tomography scans: a level 1 trauma teaching experience. *Am Surg*. 2014;80(7):664–668.

46. Benarroch-Gampel J, Boyd CA et al. Overuse of CT in patients with complicated gallstone disease. *J Am Coll Surg*. 2011;213(4):524–530.
47. Kanzaria HK, Hoffman JR, Probst MA et al. Emergency physician perceptions of medically unnecessary advanced diagnostic imaging. *Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine*. 2015;22(4):390–398.
48. Chen J, Majercik S, Bledsoe J et al. The prevalence and impact of defensive medicine in the radiographic workup of the trauma patient: a pilot study. *American journal of surgery*. 2015 ;210(3):462–467 .
49. Higginson I. Emergency department crowding. *Emerg Med J*. 2012;29(6):437–43.
50. Rasouli HR, Esfahani AA, Nobakht M et al. Outcomes of Crowding in Emergency Departments; a Systematic Review. *Arch Acad Emerg Med*. 2019;7(1):e52.
51. Sainsbury SJ. Emergency patients who leave without being seen: are urgently ill or injured patients leaving without care. *Mil Med*. 1990;155 (10): 460–64.
52. Rowe BH, Channan P, Bullard M, et al. Characteristics of patients who leave emergency departments without being seen. *Acad Emerg Med*. 2006;13 (8): 848–52.
53. Driesen BEJM, van Riet BHG, Verkerk L, Bonjer HJ, Merten H, Nanayakkara PWB. Long length of stay at the emergency department is mostly caused by organisational factors outside the influence of the emergency department: A root cause analysis. *PLoS One*. 2018;13(9):e0202751.
54. Aygün A, Karabacak V, Işık HS. Acil Servis Hekimlerinin Tıbbi Hukuki Sorumlulukları Hakkında Bilgi, Tutum ve Davranışları. *Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2018;20(3):321-328.
55. Koç S, Çetin G, Kolusayın Ö. Acil Olgularda Hekimin Sorumluluğu ve Adli Tıp Sorunları. *Sendrom*.1994;6(5):54-9.
56. Kalemoglu M. Acil Serviste Hekim Sorumluluğu. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi*. 2005;25:824-8.
57. Powers M, Harris N, Lockard-Mirams A. *Clinical Negligence 3rd edition*, Butterworths law, London, 2000.

58. Gore DC, Gregory SA. Historical Perspective on Medical Errors: Richard Cabot and the Institute of Medicine. *J Am Coll Surg* 2003;197: 609-11.
59. Studdert DM, Mello MM, Sage WM et al. Defensive medicine among high-risk specialist physicians in a volatile malpractice environment. *JAMA*. 2005;293(21):2609-17.
60. Brown TW, McCarthy ML, Kelen GD, Levy F. An epidemiologic study of closed emergency department malpractice claims in a national database of physician malpractice insurers. *Acad Emerg Med*. 2010; 17: 553-560.
61. Vukmir RB. Medical malpractice: managing the risk. *Med Law*. 2004; 23: 495-513.
62. Kachalia A, Gandhi TK, Puopolo AL et al. Missed and delayed diagnoses in the emergency department: a study of closed malpractice claims from 4 liability insurers. *Ann Emerg Med*. 2007; 49: 196-205.
63. Guly HR. Diagnostic errors in an accident and emergency department. *Emerg Med J*. 2001; 18: 263-269.
64. Branney SW, Pons PT, Markovchick VJ, Thomasson GO. Malpractice occurrence in emergency medicine: does residency training make a difference?. *J Emerg Med*. 2000; 19: 99-105.
65. Cydulka RK, Tamayo-Sarver J, Gage A, Bagnoli D. Association of patient satisfaction with complaints and risk management among emergency physicians. *J Emerg Med*. 2011; 41: 405-411.
66. Pinto A, Brunese L. Spectrum of diagnostic errors in radiology. *World J Radiol*. 2010;2(10):377–383.
67. Kundel HL, Nodine CF, Carmody D. Visual scanning, pattern recognition and decision-making in pulmonary nodule detection. *Invest Radiol* 1978; 13: 175–81.
68. Pinto A, Reginelli A, Pinto F et al. Errors in imaging patients in the emergency setting. *Br J Radiol*. 2016;89(1061):20150914.
69. American College of Radiology. ACR practice guideline for communication of diagnostic imaging findings. In: Reston, VA. 2005 practice guideline & technical standards: American College of Radiology; 2005;1:5–9.

70. Harrigal CL, Erly WK. On-call radiology: community standards and current trends. *Semin Ultrasound CT MR*. 2007; 28: 85–93.
71. FitzGerald R. Error in radiology. *Clin Radiol* 2001; 56: 938–46.
72. Goddard P, Leslie A, Jones A, Wakeley C, Kabala J. Error in radiology. *Br J Radiol* 2001; 74: 949–51.
73. Zhou A, Yousem DM, Alvin MD. Cost-Effectiveness Analysis in Radiology: A Systematic Review. *J Am Coll Radiol*. 2018;15(11):1536-1546.
74. Sailer AM, van Zwam WH, Wildberger JE, Grutters JP. Cost-effectiveness modelling in diagnostic imaging: a stepwise approach. *Eur Radiol*. 2015;25(12):3629-3637.
75. Otero HJ, Rybicki FJ, Greenberg D, Neumann PJ. Twenty years of cost-effectiveness analysis in medical imaging: are we improving?. *Radiology*. 2008;249(3):917-925.
76. Chan S. The importance of strategy for the evolving field of radiology. *Radiology* 2002;224(3):639–648.
77. Newman-Toker DE, McDonald KM, Meltzer DO. How much diagnostic safety can we afford, and how should we decide? A health economics perspective. *BMJ Qual Saf*. 2013;22:11-20.
78. Reuben DB. Miracles, choices, and justice: tragedy of the future commons. *JAMA* 2010;304:467–8.
79. Saber Tehrani AS, Coughlan D, Hsieh YH, et al. Rising annual costs of dizziness presentations to US Emergency departments. *Acad Emerg Med*. 2013;20:689–96.
80. Kamu Sağlık Hizmetleri Fiyat Tarifesi. 13.02.2020 tarih ve 23642684-010.99-384 sayılı Makam Olur'u ile yürürlüğe konulan.
81. OECD. Health at a Glance 2017: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris. 2017.
82. T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü "Teletıp ve Teleradyoloji Sistemi". 2019/16 sayılı genelge. (2 Eylül 2019).
83. Korley FK, Pham JC, Kirsch TD. Use of advanced radiology during visits to US emergency departments for injury-related conditions, 1998–2007. *JAMA*. 2010 Oct 6;304(13):1465–1471.

84. Wiener RS, Schwartz LM, Woloshin S. Time trends in pulmonary embolism in the United States: evidence of overdiagnosis. *Arch Intern Med*. 2011 May 9;171(9):831–7.
85. Raja AS, Ip IK, Prevedello LM et al. Effect of computerized clinical decision support on the use and yield of CT pulmonary angiography in the emergency department. *Radiology*. 2012;262(2):468–74.
86. Ip IK, Schneider LI, Hanson R et al. Adoption and Meaningful Use of Computerized Physician Order Entry With an Integrated Clinical Decision Support System for Radiology: Ten-Year Analysis in an Urban Teaching Hospital. *Journal of the American College of Radiology*. 2012 ;9(2):129–36.
87. National Quality Forum. Proposed Imaging Efficiency Measures [Internet] [cited 2011 Nov 6]. Available from: http://www.qualityforum.org/projects/imaging_efficiency.aspx.
88. Raja AS, Ip IK, Sodickson AD, et al. Radiology utilization in the emergency department: trends of the past 2 decades. *AJR Am J Roentgenol*. 2014;203(2):355-360.
89. Goske MJ, Applegate KE, Bulas D et al; Alliance for Radiation Safety in Pediatric Imaging. Image Gently: progress and challenges in CT education and advocacy. *Pediatr Radiol*. 2011;41:461–466.
90. Quayle KS, Jaffe DM, Kuppermann N et al. Diagnostic testing for acute head injury in children: when are head computed tomography and skull radiographs indicated? *Pediatrics*. 1997;99(5, article e11).
91. Drukeinis DA, O’Keefe K, Sanson T, Orban D. Preparing emergency physicians for malpractice litigation: a joint emergency medicine residency-law school mock trial competition. *The Journal of Emergency Medicine*. 2014;46(1):95–103.
92. Simon B, Letourneau P, Vitorino E, McCall J. Pediatric minor head trauma: indications for computed tomographic scanning revisited. *Journal of Trauma*. 2001;51(2):231–238.
93. Gülşen I, Ak H, Karadaş S, Demir I, Bulut MD, Yaycioğlu S. Indications of brain computed tomography scan in children younger than 3 years of age with minor head trauma. *Emerg Med Int*. 2014;2014:248967.
94. Tompane T, Bush R, Dansky T, Huang JS. Diagnostic imaging studies performed in children over a nine-year period. *Pediatrics*. 2013;131(1):45-52.

95. Goske MJ, Applegate KE, Bulas D et al; Alliance for Radiation Safety in Pediatric Imaging. Image Gently: progress and challenges in CT education and advocacy. *Pediatr Radiol*. 2011;41:461–466.
96. Oguz KK, Yousem DM, Deluca T, Herskovits EH, Beauchamp NJ. Effect of emergency department CT on neuroimaging case volume and positive scan rates. *Acad Radiol*. 2002;9(9):1018-1024.
97. Yıldız Ö, Eraybar S, Kaya H, Armağan E. Acil serviste yapılan bilgisayarlı tomografi görüntüleme istemleri ne kadar etkin?. *J Contemp Med*. 2019; 9(3): 249-254.
98. Ozkan F, Inci MF, Okumuş M et al. Computed Tomography Findings in Patients Admitted to the Emergency Service with Acute Abdominal Pain. *Düzce Medical Journal*. 2013; 15(2): 19-22.
99. Ozturk K, Soylu E, Bilgin C, Hakyemez B, Parlak M. Predictor variables of abnormal imaging findings of syncope in the emergency department. *Int J Emerg Med*. 2018;11(1):16.
100. Kapoor WN, Karpf M, Wieand S, Peterson JR, Levey GS. A prospective evaluation and follow-up of patients with syncope. *N Engl J Med*. 1983;309(4):197–204.
101. Goyal N, Donnino MW, Vachhani R et al. The utility of head computed tomography in the emergency department evaluation of syncope. *Intern Emerg Med*. 2006;1(2):148–150.
102. Cain MR, Arkilo D, Linabery AM, Kharbanda AB. Emergency Department Use of Neuroimaging in Children and Adolescents Presenting with Headache. *J Pediatr*. 2018;201:196-201.
103. Swartzberg K, Goldstein LN. High positive computed tomography yields in the emergency department might not be a positive finding. *S Afr Med J*. 2018;108(3):230-234.
104. Wong AC, Kowalenko T, Roahen-Harrison S et al. A survey of emergency physicians' fear of malpractice and its association with the decision to order computed tomography scans for children with minor head trauma. *Pediatr Emerg Care*. 2011;27(3):182-185.
105. Studdert DM, Mello MM, Sage WM et al. Defensive medicine among high-risk specialist physicians in a volatile malpractice environment. *JAMA*. 2005;293:2609-2617.
106. Levine MB, Moore AB, Franck C, Li J, Kuehl DR. Variation in use of all types of computed tomography by emergency physicians. *Am J Emerg Med*. 2013;31(10):1437-1442.

107. Owlia M, Yu L, Deible C et al. Head CT scan overuse in frequently admitted medical patients. *Am J Med.* 2014;127(5):406-410.
108. Tung M, Sharma R, Hinson JS et al. Factors associated with imaging overuse in the emergency department: A systematic review. *Am J Emerg Med.* 2018;36(2):301-309.
109. 1. Stiell IG, Wells GA, Vandemheen K et al. The Canadian CT Head Rule for patients with minor head injury. *Lancet.* 2001;357(9266):1391-1396.
110. Haydel MJ, Preston CA, Mills TJ et al. Indications for computed tomography in patients with minor head injury. *N Engl J Med.* 2000;343(2):100-105.
111. Kanzaria HK, Hoffman JR, Probst MA et al. Emergency physician perceptions of medically unnecessary advanced diagnostic imaging. *Acad Emerg Med.* 2015;22(4):390-398.
112. Carlson JN, Foster KM, Pines JM et al. Provider and practice factors associated with emergency physicians' being named in a malpractice claim. *Ann Emerg Med* 2018;71:157–164.