

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**ÇOCUK ACİL TRİYAJINDA YAPAY ZEKÂ KULLANIMININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DR. MUHAMMET ZAHİT KOYUNCU

UZMANLIK TEZİ

KONYA, 2025

KONYA, 2025

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**ÇOCUK ACİL TRİYAJINDA YAPAY ZEKÂ KULLANIMININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DR. MUHAMMET ZAHİT KOYUNCU

ORCID: 0009-0002-2728-7032

UZMANLIK TEZİ

Danışman: PROF. DR. FATİH AKIN

KONYA, 2025

TEŞEKKÜR

Tüm asistanlığım boyunca maddi ve manevi olarak istifade ettiğim, tıp ve pediatri eğitimi namına her anını vakfeden ve öğrencisi olmaktan gurur duyduğum Anabilim Dalı Başkanımız kıymetli hocam Prof. Dr. Hüseyin Çaksen'e

Tez yazım süreci boyunca bana yol gösteren ve bilimsel manada katkılarını hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Fatih Akın'a

Bilgi ve tecrübesiyle gerek akademik hayatta gerek sosyal hayatta desteğini her zaman hissettiğim başta kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Akkuş olmak üzere tüm değerli hocalarıma

Dört senelik asistanlık süremi iki senesi boyunca zorlukları beraber yüklendiğim kıymetli başasistanlık ekibime ve beraber çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma,

Her zaman varlığıyla bana güç veren, zorlukları benim için kolaylaştıran sevgili eşim Melike ve göz aydınlığı oğlum Yusuf Eren ile birlikte sevgili Koyuncu ve Öztürk ailelerime teşekkür ederim.

Ağustos 2025

Dr. Muhammet Zahit Koyuncu

ÖZET

ÇOCUK ACİL TRİYAJINDA YAPAY ZEKÂ KULLANIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ,

DR. MUHAMMET ZAHİT KOYUNCU,

UZMANLIK TEZİ, KONYA, 2025

Bu çalışma, çocuk acil servisine başvuran hastalarda yapay zekâ (YZ) tabanlı triyaj sistemlerinin performansının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Eylül 2023 ile Eylül 2024 tarihleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk Acil Servisinden rastgele seçilen 1478 çocuk hasta çalışmaya dâhil edildi. Veri toplama sürecinde basit rastgele örneklem yöntemiyle haftanın pazartesi ve perşembe günleri belirlendi. Seçilen günlerde acil servise başvuru sırasına göre üç ve üçün katlarındaki (3,6,9...) numaralı hastalar sistematik olarak örnekleme alındı ve günlük 15 hasta (45. hasta) sınırına ulaşıldığında kayıt sonlandırıldı. Bu yöntemle haftalık 60 hasta üzerinden, 52 hafta boyunca toplam 1560 hastalık bir örneklem oluşturuldu. Daha sonra hasta grubu içerisinde yenidoğan hastaları spektrum önyargısı ve sınıf dengesizliği oluşturduğundan çıkarıldı ve 1478 hasta belirlendi. Tüm hastalar yalnızca sıra numarası ile kodlanarak çalışmaya dahil edildi. Hastaların yaş, cinsiyet, vital bulguları, riskli durumları ve başvuru şikâyetleri kaydedildi. Triage, çocuk acil konusunda deneyimli bir araştırmacı hekim tarafından yapılmış ve hekim tarafından verilen triyaj kararları, DeepSeek V3.1, Gemini 2.5 Pro ve ChatGPT Plus modellerinin tahminleri ile karşılaştırıldı. Tanısal performans; duyarlılık, özgüllük, pozitif ve negatif tahmini değerler, doğruluk ve F1 skoru ile değerlendirildi.

YZ modelleri, özellikle kırmızı alan sınıflandırmasında yüksek doğruluk gösterdi. Sarı ve yeşil alanlarda ise doğru sınıflandırma oranları daha düşük bulundu. Riskli hasta grubunda modeller arasında belirgin performans farklılıkları gözlemlendi.

YZ tabanlı modeller, çocuk acil triyajında karar destek aracı olarak kullanılabilir. Ancak sarı ve yeşil alan sınıflandırmalarındaki sınırlı doğruluk nedeniyle klinik deneyimle birlikte değerlendirilmelidir.

Anahtar kelimeler: Çocuk acil, triyaj, yapay zekâ

ABSTRACT

EVALUATION OF THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PEDIATRIC EMERGENCY TRIAGE,

DR. MUHAMMET ZAHIT KOYUNCU,

SPECIALIZATION THESIS, KONYA, 2025

This study aimed to evaluate the performance of artificial intelligence (AI)-based triage systems in patients presenting to the pediatric emergency department.

Between September 2023 and September 2024, 1,478 pediatric patients randomly selected from the Pediatric Emergency Department of Necmettin Erbakan University Faculty of Medicine Hospital were included in the study. During the data collection process, Mondays and Thursdays were determined using a simple random sampling method. On the selected days, patients were systematically sampled in order of arrival at the emergency department at intervals of three and multiples of three (3, 6, 9, etc.), and recording was terminated when the daily limit of 15 patients (45th patient) was reached. Using this method, a sample of 1,560 patients was formed over 52 weeks, based on 60 patients per week. Subsequently, patients in the neonatal period were excluded from the patient group due to spectrum bias and class imbalance, resulting in 1,478 patients. All patients were anonymized by coding them only with their queue number. The patients' age, gender, vital signs, risk factors, and presenting complaints were recorded. Triage was performed by a researcher physician experienced in pediatric emergency medicine, and the triage decisions made by the physician were compared with the predictions of the DeepSeek V3.1, Gemini 2.5 Pro, and ChatGPT Plus 4o models. Diagnostic performance was evaluated using sensitivity, specificity, positive and negative predictive values, accuracy, and F1 score.

AI models demonstrated high accuracy in red zone classification, while yellow and green zones had lower correct classification rates. Significant performance differences were observed among models in the high-risk patient group.

AI-based models may serve as decision-support tools in pediatric emergency triage. However, due to the limited accuracy in yellow and green zone classifications, AI predictions should be interpreted in conjunction with clinical expertise.

Keywords: Pediatric emergency, triage, artificial intelligence

İÇİNDEKİLER

Sayfa numarası

TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar.....	viii
ŞEKİLLER.....	xii
KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Çocuk Acil Servisi Kavramı.....	3
2.2. Triyajın Tanımı, Tarihçesi ve Çocuk Hastalarda Triyaj.....	4
2.3. Çocuk Sağlığı ve Hastalıklarında Triyaj Sistemleri.....	6
2.4. Çocuk Hastalarda Acil Durumların Sınıflandırılması.....	9
2.5. Çocuk Hasta Triyajında Karşılaşılan Güçlükler ve Hatalar.....	10
2.6. Çocuk Acil Servislerinde Kalite Göstergeleri.....	12
2.7. Çocuk Acilde Kriz Yönetimi ve Triyaj.....	14
2.8. Türkiye’de Çocuk Hastalarda Triyaj Uygulamaları.....	16
2.9. Çocuk Acil Servislerinde İletişim ve Aile Rolü.....	19
2.10. Çocuk Acilde Etik ve Hukuki Boyutlar.....	20
2.11. YZ Kavramı ve Sağlıkta Kullanımı.....	22
2.12. YZ Algoritmalarında Veri Kalitesi ve Güvenlik.....	25

2.13. Çocuk Hasta Triyajında YZ Kullanımı.....	25
2.14. Uluslararası Uygulama Örnekleri.....	27
2.15. Bu Tezin Dayanağı ve Hipotezi.....	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	29
3.1. Çalışma Türü, Yeri ve Zamanı	29
3.2. Örneklem ve Seçim Kriterleri.....	29
3.3. Veri Toplama Süreci.....	30
3.4. Referans Triyaj Değerlendirmesi.....	30
3.5. YZ Modelleriyle Triyajlama.....	30
3.6. İstatistiksel Analiz.....	31
3.7. Etik Kurul Onayı.....	31
4. BULGULAR.....	32
5. TARTIŞMA.....	50
6. SONUÇLAR.....	58
7. KAYNAKLAR.....	60
8. EKLER.....	69

TABLolar

Sayfa numarası

Tablo 1. Çocuklarda solunum hızı ve kalp atış hızının yaşa göre alt sınırı, normal aralığı ve üst sınırı (Fleming ve ark. 2011).....	11
Tablo 2. Renk kodlarına göre triyaj alanları (T.C. Sağlık Bakanlığı 2022).....	16
Tablo 3. Hastaların yaş ve vital bulgularına ilişkin özellikler	32
Tablo 4. Hastalarda riskli durum varlığı ve bulunan riskli durumların dağılımı.....	33
Tablo 5. Hastaların şikâyetlerinin sistemlere göre dağılımı	34
Tablo 6. Hastalara araştırmacı hekim tarafından verilen ve YZ tarafından verilen triyaj alanlarının dağılımı	35
Tablo 7. Araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanına göre YZ modellerinin verdiği triyaj alanlarının karşılaştırılması	36
Tablo 8. YZ tabanlı triyaj sınıflandırmasının performans göstergeleri (Altın Standart: Araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanı).....	37
Tablo 9. Riskli durumu olmayan 1343 hastada araştırmacı hekim tarafından verilen alanlar ile YZ modellerinin verdiği triyaj alanlarının karşılaştırılması	38
Tablo 10. Riskli durumu olan 135 hastada araştırmacı hekim tarafından verilen alanlar ile YZ modellerinin verdiği triyaj alanlarının karşılaştırılması	39
Tablo 11. Riskli durumu olmayan hastalarda YZ triyaj alanlarının performans göstergeleri (Altın Standart: Araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanı)	40
Tablo 12. Riskli durumu olan hastalarda YZ triyaj alanlarının performans göstergeleri (Altın Standart: Araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanı)	41
Tablo 15. İnfant döneminde (29 gün-12 ay) başvuran 284 hastada araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanları ile YZ modellerinin verdiği triyaj alanlarının karşılaştırılması	42
Tablo 16. İnfant döneminde başvuran hastalarda YZ triyaj alanlarının performans göstergeleri (Altın Standart: Araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanı)	43

Tablo 17. Toddler döneminde (1-3 yıl) başvuran 543 hastada araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanları ile YZ modellerinin verdiği triyaj alanlarının karşılaştırılması	44
Tablo 18. Toddler döneminde başvuran hastalarda YZ triyaj alanlarının performans göstergeleri (Altın Standart: Araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanı)	45
Tablo 19. Çocukluk döneminde (3-12 yıl) başvuran 510 hastada araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanları ile YZ modellerinin verdiği triyaj alanlarının karşılaştırılması	46
Tablo 20. Çocukluk döneminde başvuran hastalarda YZ triyaj alanlarının performans göstergeleri (Altın Standart: Araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanı)	47
Tablo 21. Adölesan döneminde (13-18 yıl) başvuran 141 hastada araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanları ile YZ modellerinin verdiği triyaj alanlarının karşılaştırılması	48
Tablo 22. Adölesan döneminde başvuran hastalarda YZ triyaj alanlarının performans göstergeleri (Altın Standart: Araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanı)	49

ŞEKİLLER

Sayfa numarası

Şekil 1. ÇDÜ görünüm, solunum çabası ve dolaşım parametrelerini içerir9

KISALTMALAR

BT	: Bilgisayarlı tomografi
COVID-19	: Koronavirüs hastalığı 2019
CTAS	: Kanada triyaj ve aciliyet ölçeği
ÇDÜ	: Çocuk değerlendirme üçgeni
DL	: Deep learning (derin öğrenme)
DN	: Doğru negatiflik
DP	: Doğru pozitiflik
ESI	: Emergency severity index (acil şiddet endeksi)
GPT	: Generative pre-trained transformer
GPT-4o	:Generative pre-trained transformer 4omni
GVKT	: Genel veri koruma tüzüğü
JumpSTART	: Pediatric version of START
KVKK	: Kişisel verileri koruma kurumu
ML	: Machine learning (makine öğrenmesi)
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
MTS	: Manchester triyaj sistemi
NLP	: Natural language processing (doğal dil işleme)
NPD	: Negatif tahmini değer
PAT	: Pediatric assessment triangle (çocuk değerlendirme üçgeni)
PPD	: Pozitif tahmini değer
SPSS	: Statistical package for the social sciences
START	: Simple triage and rapid treatment
ÜSYE	: Üst solunum yolu enfeksiyonu
WHO	: World health organization (dünya sağlık örgütü)
YN	: Yanlış negatiflik

YND	: Yanlış negatiflik değeri
YP	: Yanlış pozitiflik
YPD	: Yanlış pozitiflik değeri
YNO	: Yanlış negatiflik oranı
YPO	: Yanlış pozitiflik oranı
YZ	: YZ

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Acil servisler, sağlık sisteminin en dinamik ve en yoğun birimleridir. Dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de acil servislere başvurular her yıl artmakta, bu durum zaman yönetimini, kaynak planlamasını ve hasta güvenliğini daha da önemli hale getirmektedir (Büyükgöl ve ark. 2022). Özellikle çocuk acil servislerinde, yaş gruplarına bağlı fizyolojik değişkenlik, şikâyetlerin ebeveyn aracılığıyla ifade edilmesi ve klinik durumun hızla değişebilmesi gibi etkenler, acil servis yönetimini erişkin hastalara kıyasla daha karmaşık hale getirmektedir (Abdul-Hafez ve ark. 2025).

Acil servise başvuran çocuk hastaların hızlı ve doğru şekilde değerlendirilmesi, mortalite ve morbidite oranlarının düşürülmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu nedenle triyaj sistemi, kaynakların önceliklendirilmiş şekilde kullanılmasını sağlayarak tedavi süreçlerinin etkinliğini artıran temel bir araçtır (van Veen ve Moll 2009). Ancak günümüzde kullanılan çocuk hastalarda triyaj uygulamaları genellikle sağlık personelinin bilgi ve deneyimine dayalı olarak yürütülmekte, bu da insan faktörüne bağlı değişkenlik ve hatalı sınıflandırma riskini beraberinde getirebilmektedir (Travers ve ark. 2002).

Son yıllarda tıp alanında kullanımı yaygınlaşan gelişen yapay zekâ (YZ) teknolojileri, karar destek sistemlerinin geliştirilmesi, büyük veri setlerinin analiz edilmesi ve klinik sınıflandırma süreçlerinin standardizasyonu açısından önemli fırsatlar sunmaktadır (Jiang ve ark. 2017). YZ algoritmaları, yaş, şikâyet, vital bulgu ve risk faktörlerini eş zamanlı analiz ederek hızlı ve objektif sınıflandırma yapabilme potansiyeline sahiptir. Bu özellik, özellikle çocuk hasta grubunda triyaj kararının hızla verilmesi gereken durumlarda, klinisyenlere ek bir karar destek mekanizması sağlamaktadır (Topol 2019; Shafaf ve Malek 2019). Literatürde, erişkin hasta gruplarında YZ destekli triyaj sistemlerinin doğruluk ve hız parametrelerini artırdığına dair bulgular mevcut olmakla birlikte, çocuk hasta grubuna odaklanan yerel veri temelli çalışmalara henüz sınırlı sayıda rastlanmaktadır (Kwon ve ark. 2021).

Bu tez çalışması; çocuk acil servisine başvuran hastaların şikâyet, yaş, vital bulgular ve riskli durumlarına dayalı olarak geliştirilen bir YZ destekli algoritmanın, mevcut manuel triyaj uygulamaları ile karşılaştırılmasını amaçlamaktadır. Çalışmanın birincil hedefi, çocuk acil triyaj sürecinin doğruluk, hız ve standardizasyon açısından

mevcut durumunu ortaya koymak ve geliştirilen modelin manuel değerlendirmelerle uyum düzeyini belirlemektir.

İkincil hedef ise, elde edilecek bulgular doğrultusunda çocuk acil servislerinde YZ tabanlı karar destek sistemlerinin klinik iş akışına entegrasyonunun fizibilitesini göstermek, hasta güvenliğini artırmak, kaynak kullanımını optimize etmek ve rutin kullanım için zemin oluşturmaktır. Böylece çocuk hasta grubunda erken ve doğru önceliklendirme yapılması sağlanarak mortalite ve morbidite oranlarının azaltılması hedeflenmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Çocuk Acil Servisi Kavramı

Çocuk acil servisi, yenidoğan döneminden adölesan döneme kadar olan tüm çocuk yaş gruplarına 24 saat esasına göre sürekli sağlık hizmeti sunan, yaşa ve gelişim düzeyine uygun şekilde planlanmış özel bir hastane birimidir (Setlik 2018). Erişkin acil servislerinden farklı olarak, çocuk acil servislerinde fizyolojik parametrelerin geniş değişkenliği, çocuk hastaların kendilerini ifade edememesi, aile bireylerinin klinik süreçte aktif katılımı gibi özel durumlar dikkate alınarak organizasyon yapılır (Remick ve ark. 2018).

Çocuk acil servislerinde, hastaların hızlı ve doğru şekilde değerlendirilebilmesi için fiziki ortam çocuklara uygun düzenlenmelidir. Alan; yeterli aydınlatma, düşük stres düzeyi sağlayacak renk ve dekorasyon, çocuğun yanında kalacak ebeveynlerin konforu gibi unsurları içermelidir. Dünya sağlık örgütü, çocuk dostu acil servislerde bekleme alanlarının ayrı olmasını, triyaj alanının sessiz ve dikkat dağıtmayan bir şekilde tasarlanmasını önermektedir (WHO 2005).

Çocuk acil triyaj alanında aşağıdaki temel alet ve ekipmanlar hazır bulunmalıdır:

1. Vital bulguların hızlı ölçümü için yaşa uygun boyutlarda otomatik tansiyon cihazları, nabız oksimetre, ateş ölçer (tercihen temassız)
2. Yaş ve kiloya uygun oksijen maskeleri, aspirasyon seti, infüzyon pompaları
3. Acil ilaç ve sıvı tedavisi için resüsitasyon arabası, defibrilatör, acil ilaç listesi
4. Hızlı laboratuvar örnek alımı için malzeme setleri
5. Gerektiğinde havayolu açmada kullanılacak laringoskop, endotrakeal tüpler, balon valv maske gibi cihazlar çocuk boyutlarında bulundurulmalıdır (WHO 2005).

Trijaj işleminin doğru yapılabilmesi için uygun fiziki alan planlaması kadar, süreci yöneten sağlık profesyonelleri de belirleyicidir. Çocuk acil triyajı, çocuk sağlığı konusunda eğitim almış, yaşa uygun vital parametreler ve klinik durum değerlendirmesi konusunda deneyimli hemşireler, acil tıp uzmanları, çocuk sağlığı ve hastalıkları uzmanları veya bu

konuda sertifikalandırılmış triyaj hemşireleri tarafından yapılmalıdır (Recznik ve Simko 2018).

Uluslararası literatürde çocuk hasta triyajının, mümkünse çocuk acil hemşiresi veya acil tıp teknikerleri tarafından ilk karşılanmada yapılması, kritik karar noktalarında ise çocuk sağlığı ve hastalıkları veya acil tıp uzmanı tarafından onaylanması önerilmektedir (FitzGerald ve ark. 2010). Çünkü çocuk hastada basit bir vital değişkenlik bile tanısal olarak farklı anlamlara gelebilir. Bu nedenle triyaj kararı verecek personelin hem yaş gruplarına göre normal değerleri iyi bilmesi hem de çocuk değerlendirme üçgeni (ÇDÜ) gibi klinik araçları etkin kullanabilmesi gerekir (Remick ve ark. 2018).

Etkin bir çocuk acil servis organizasyonu; uygun fiziki koşullar, doğru ekipman, yeterli personel planlaması ve standardize edilmiş triyaj protokolleri ile birlikte değerlendirilmelidir. Tüm bu unsurlar, çocuklarda gereksiz bekleme sürelerinin azaltılması, kritik olguların hızla müdahaleye yönlendirilmesi ve mortalite ile morbiditenin düşürülmesinde temel belirleyici faktörlerdir (WHO 2005).

2.2. Triyajın Tanımı, Tarihçesi ve Çocuk Hastalarda Triyaj

Trijaj, kökeni Fransızca *trier* fiiline dayanan bir terim olup “seçmek, ayırmak, sınıflandırmak” anlamına gelir. Tıbbi terminolojide ise, hastaların mevcut kaynaklara göre en uygun ve öncelikli şekilde sınıflandırılması sürecini ifade eder. Triyaj uygulaması, ilk kez 18. yüzyılda Fransız cerrah Dominique Jean Larrey tarafından savaş alanında yaralı askerlerin durumlarına göre müdahale sıralarının belirlenmesi amacıyla geliştirilmiştir. Bu dönemde klasik triyaj, kaynakların kısıtlı olduğu ortamlarda en kritik yaralıların önceliklendirilmesi için sistematik hale getirilmiştir (Iserson ve Moskop 2007).

Modern acil servis pratiğinde triyaj, sadece savaş ve afet senaryolarıyla sınırlı kalmamış; hastane acil servislerinin artan hasta yükünü yönetmek için de standart bir uygulama haline almıştır. Triyaj, günümüzde klasik triyaj, hızlı triyaj, geniş kapsamlı triyaj ve afet triyajı gibi farklı alt uygulama biçimleriyle ele alınmaktadır (Iserson ve Moskop 2007).

2.2.1. Klasik Triyaj

Klasik triyaj, hastane acil servislerinde her gün uygulanan, hastaların vital bulguları, şikâyetleri ve risk faktörlerine göre önceliklendirilmesini sağlayan temel

yaklaşımıdır. Burada amaç; kritik hastaların hızlı müdahale almasını, stabil olguların uygun şekilde bekletilmesini ve kaynak kullanımının rasyonel yönetilmesini sağlamaktır (Travers ve ark. 2002). Klasik triyaj genellikle renk kodu (kırmızı, sarı, yeşil) veya beş basamaklı sistemler acil şiddet endeksi (ESI), Kanada triyaj ve aciliyet ölçeği (CTAS) ve Manchester triyaj sistemi (MTS) ile yürütülür.

2.2.2. Hızlı Triyaj

Hızlı triyaj (rapid triage), kısa süre içerisinde hastanın kritik stabilite parametrelerinin değerlendirilerek temel müdahale kararının verilmesini içerir. Bu yaklaşım, özellikle başvuru sırasında uzun bekleme sürelerinin önüne geçmek ve hayati riskli vakaları erken fark etmek amacıyla geliştirilmiştir (Bazyar ve ark. 2019). Çocuk acil servislerinde hızlı triyajda çocuk değerlendirme üçgeni (ÇDÜ) yaygın olarak kullanılır. ÇDÜ; görünüm, solunum çabası ve dolaşım kriterlerini birkaç saniye içinde değerlendirerek çocuğun aciliyetini belirlemeye imkân tanır (Dieckmann ve ark. 2010).

2.2.3. Geniş Kapsamlı Triyaj

Geniş kapsamlı triyaj, özellikle büyük ölçekli hastanelerde yoğun hasta sirkülasyonunun olduğu durumlarda uygulanır. Burada, hastalar ilk hızlı triyajın ardından detaylı bir fizik muayene, laboratuvar ve görüntüleme sonuçları gibi ek parametrelerle yeniden değerlendirilir. Böylece ilk triyajın yanlış veya eksik sınıflandırma riski azaltılır. Geniş kapsamlı triyaj, çocuk acil servislerinde özellikle kronik hastalığı veya kompleks medikal öyküsü olan çocuklarda önemlidir (Ivanov ve ark. 2021).

2.2.4. Afet Triyajı

Afet triyajı, kitlesel yaralanmalar, deprem, sel, savaş gibi olağanüstü durumlarda uygulanır. Burada amaç, sınırlı sağlık kaynaklarının en etkin biçimde kullanılması ve mümkün olan en fazla hayatın kurtarılmasıdır. START (Simple Triage and Rapid Treatment) protokolü, en bilinen afet triyajı örneklerinden biridir. START; hastaları kırmızı (hemen müdahale), sarı (gecikmeli müdahale), yeşil (yürüyeabilen, hafif yaralı) ve siyah (kurtarılamayacak) olmak üzere dört gruba ayırır. Afet senaryolarında JumpSTART protokolü, START'ın çocuk versiyonudur ve solunum, dolaşım ve mental durum gibi parametrelerle hızlı sınıflandırma sağlar (Iserson ve Moskop 2007).

2.2.5. Çocuk Sağlığı ve Hastalıklarında Triyajın Özgünlüğü

Çocuk hasta triyajı, erişkin triyajından farklı olarak yaşa bağlı fizyolojik varyasyonları, çocuğun iletişim sınırlılıklarını ve aile faktörünü içerir. Birçok triyaj ölçeği (ESI, CTAS, MTS) çocuk hasta özelliklerine uyarlanarak yaş grubu, vital parametre aralıkları ve alarm bulguları ile zenginleştirilmiştir (Travers ve ark. 2002).

Çocuk hastalarda stabil görünen bir durum, kısa sürede kritik duruma evrilebilir. Bu nedenle çocuk hasta triyajında hızlı gözlem, standardize edilmiş algoritmalar ve çocuk değerlendirme üçgeni (ÇDÜ) gibi araçların aktif kullanımı hayati önemdedir (Remick ve ark. 2018).

Özetle, triyajın amacı; her yaştan hastada kaynakların verimli kullanımı, hastaların doğru önceliklendirilmesi ve mortalite ile morbiditenin en aza indirilmesidir. Çocuk hasta triyajında bu hedef, çocuk fizyolojisine uygun protokoller ve deneyimli sağlık personeli ile mümkün hale gelmektedir.

2.3. Çocuk Sağlığı ve Hastalıklarında Triyaj Sistemleri

Çocuk hastalarda triyaj sistemi, hızlı karar verme ve kaynak kullanımının etkinliğini sağlama amacıyla geliştirilmiş, uluslararası kabul görmüş ölçekler üzerine kuruludur. Bu sistemler; hastaların başvuru anında şikâyetleri, yaş gruplarına göre vital bulguları ve klinik risk faktörlerini göz önünde bulundurarak aciliyet düzeyini belirler (van Veen ve Moll 2009).

Triyaj sistemleri, yapılarına göre genellikle üç, dört veya beş basamaklı sınıflandırma modeli ile şu üç şekilde çalışır:

1. Üç basamaklı triyaj sistemi, özellikle savaş, afet veya kitlesel yaralanma alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sistem; kırmızı, sarı ve yeşil kodlardan oluşur. Kırmızı grup, acil ve hemen müdahale gerektiren kritik hastaları; sarı grup, acil ancak stabil durumda olan hastaları; yeşil grup ise ayaktan tedavi edilebilecek, durumu stabil olguları tanımlar (Lerner ve ark. 2008; Durmaz ve Cebeci 2021). Türkiye’de de Sağlık Bakanlığı’nın renk kodlu triyaj modeli bu temele dayanmaktadır.

2. Dört basamaklı sistem, özellikle bazı Avrupa ülkelerinde kullanılmakta olup, kritik hastaların daha alt düzeyde öncelik gruplarına ayrılmasına imkân tanır. Pediatri pratiğinde yaygın olmasa da bazı afet senaryolarında tercih edilmektedir (van Veen ve Moll 2009).
3. Beş basamaklı sistem, modern hastane acil servislerinde yaygın kullanılan standardize modellerdir. ESI, CTAS ve MTS beş düzeyli sistemlere örnektir (Travers ve ark. 2002).

ESI, özellikle ABD’de yaygın olarak kullanılan bir sistemdir. ESI, hastanın başvuru şikâyeti, vital bulguları, kritik müdahale gereksinimi ve kaynak kullanımı potansiyeli temelinde hastayı 1’den 5’e kadar bir düzeye yerleştirir (Gunaydın ve ark. 2016). ESI-1, hemen yaşam kurtarıcı müdahale gerektiren vakaları tanımlar. ESI-2, ciddi yaşam riski olabilecek, hızlı değerlendirme gerektiren hastaları kapsar. ESI-3, acil ancak stabil hastaları tanımlar ve kaynak kullanımı gereklidir. ESI-4 ve 5, daha basit müdahaleler veya ayaktan tedaviye uygun, düşük riskli hastaları ifade eder. ESI’nin pediatrik versiyonunda, çocukların yaşa bağlı vital parametreleri, görünüm, davranış ve bakım vereni ile iletişimi dikkate alınarak sınıflandırma yapılır (Travers ve ark. 2002).

CTAS, Kanada kökenlidir ve beş basamaklı bir algoritmaya sahiptir. CTAS, hastanın başvuru şikâyetini ayrıntılı algoritma tablolarına yerleştirerek öncelik düzeyini belirler. CTAS seviye 1, resüsitasyon gerektiren yaşamı tehdit eden olguları; seviye 2, acil değerlendirme gerektiren kritik hastaları; seviye 3, acil müdahale ihtimali olan stabil hastaları; seviye 4 ve 5, basit tedavi veya ayaktan müdahale gerektiren durumları tanımlar. Pediatrik CTAS kılavuzları, çocuk hastaların şikâyet gruplarına örnek algoritmalar ve yaşa göre alarm bulguları içerir (van Veen ve Moll 2009).

MTS, İngiltere’de geliştirilmiş olup günümüzde hem yetişkin hem de çocuk hastalar için yaygın şekilde kullanılan yapılandırılmış bir triyaj yöntemidir. MTS, beş düzeyli bir risk skalasına dayanır ve hastanın başvuru şikâyetine göre hazırlanmış karar ağaçları (decision tree) aracılığıyla triyaj seviyesini belirler. Sistem; klinik semptomların şiddeti, fizyolojik parametreler ve olası risk faktörlerini dikkate alarak hastaların aciliyet düzeylerini standardize edilmiş şekilde sınıflandırmayı amaçlar (Marsden ve ark. 2013). Pediatrik MTS, çocuk hasta için şikâyet bazlı “alarm semptomları” listesi ve hızlı fiziksel değerlendirme adımları içerir. MTS’nin en önemli avantajlarından biri, karar

algoritmalarının görselleştirilmiş olması ve sağlık personeline kılavuzluk etmesidir (van Veen ve Moll 2009).

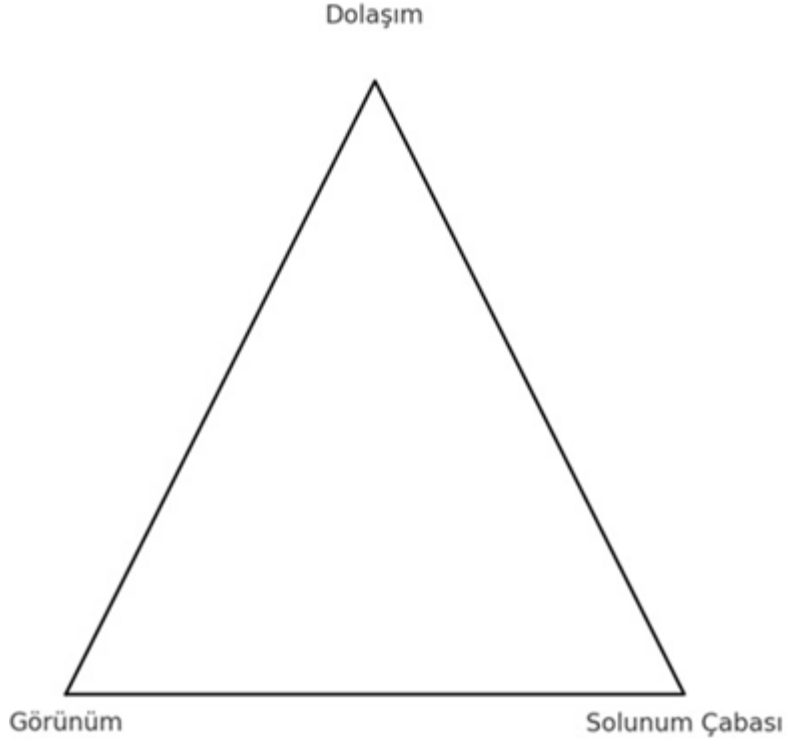
Çocuk hasta triyajında tüm bu sistemler, yaşa göre değişken vital bulgular, risk faktörleri ve hızlı gözlem parametreleri ile desteklenir. Bu noktada ÇD, ESI, CTAS veya MTS uygulanırken ilk basamak değerlendirme aracı olarak kullanılır. ÇD'nn görünüm, solunum çabası ve dolaşım parametreleri, çocuğun stabil olup olmadığını saniyeler içinde değerlendirmeyi sağlar (Dieckmann ve ark. 2010).

ÇD'nn kullanılması, kritik olguların hızlıca kırmızı koda yönlendirilmesini, stabil hastaların ise doğru risk sınıfına yerleştirilmesini kolaylaştırır. Bu nedenle modern çocuk acil triyaj protokollerinde, standart beş basamaklı sistemler ile ÇD yaklaşımı entegre biçimde kullanılmaktadır (Dieckmann ve ark. 2023).

ÇD üç ana parametre içerir: görünüm, solunum çabası ve dolaşımın değerlendirilmesi (Trisen ve ark. 2024).

1. Görünüm, çocuğun bilinç düzeyini, kas tonusunu, göz teması kurup kurmadığını ve çevresel uyarılara yanıtını değerlendirir.
2. Solunum çabası, yardımcı solunum kaslarının kullanımı, burun kanadı solunumu, hırıltı veya stridor gibi solunum seslerinin varlığı ve solunum hızının artışı gibi parametrelerle incelenir.
3. Dolaşım, derinin rengi, sıcaklığı, kapiller dolum süresi gibi bulgularla periferik dolaşımın yeterliliği hakkında bilgi verir.

Acil triyaj alanında ÇD uygulaması sayesinde, kritik stabil olmayan çocuk hastalar hızlıca kırmızı triyaj koduna yönlendirilirken, stabil ancak riskli olabilecek olgular sarı triyaj grubuna alınarak ikinci basamak değerlendirmeye tabi tutulur (Dieckmann ve ark. 2010).



Şekil 1. ÇDÜ görünüm, solunum çabası ve dolaşım parametrelerini içerir

Dünya sağlık örgütü ve amerikan pediatri akademisi, ÇDÜ'nün tüm çocuk hasta triyaj protokollerinde standardize şekilde yer almasını önermektedir (WHO 2005; Remick ve ark. 2018).

2.4. Çocuk Hastalarda Acil Durumların Sınıflandırılması

Çocuk acil başvuruları, erişkinlere kıyasla klinik çeşitlilik ve yaşa bağlı farklılıklar göstermektedir. Çocuk hastalarda en sık karşılaşılan acil durumlar arasında solunum yolu enfeksiyonları, dehidratasyon ile seyreden gastroenteritler, konvülsiyon, travma ve alerjik reaksiyonlar ilk sıralarda yer alır (Güzelce 2024). Yenidoğan ve süt çocuklarında en sık başvuru nedeni ateşli enfeksiyonlar iken, okul çağı çocuklarında travmatik yaralanmalar ve akut karın sendromları ön planda yer almaktadır. Özellikle küçük yaş grubunda ateş, ciddi bakteriyel enfeksiyonların dışlanması açısından acil serviste en sık değerlendirilen bulgudur. Daha büyük çocuklarda ise artan fiziksel aktiviteye bağlı travmalar ile apandisit gibi cerrahi patolojiler acil başvuruların önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Clark ve ark. 2007; Craig ve ark. 2010).

Kronik hastalığı (immün yetmezliği, onkolojik hastalığı, trakeostomi durumu gibi) olan çocuklarda minör bir şikâyet bile ciddi komplikasyonlara yol açabileceğinden, bu olguların triyaj sürecinde ayrı algoritmalarla değerlendirilmesi önerilmektedir. Bu nedenle çocuk acil servislerinde sık başvuru nedenlerinin sınıflandırılması, triyaj karar algoritmalarının standardizasyonuna temel oluşturur (Dieckmann ve ark. 2023).

2.5. Çocuk Hasta Triage'de Karşılaşılan Güçlükler ve Hatalar

Çocuk hastalarda triyaj sürecini zorlaştıran temel unsur, yaş gruplarına göre fizyolojik parametrelerin geniş bir aralıkta değişkenlik göstermesidir. Çocuk hastanın vital bulguları yaşına uygun değerlendirilmediğinde, klinik durumu olduğundan hafif veya ağır yorumlanarak hatalı öncelik sıralaması yapılabilir (Dieckmann ve ark. 2023). Özellikle vücut sıcaklığı, nabız ve oksijen saturasyonu, çocuk hasta triyajında dikkatle yorumlanmalıdır. Çocukluk çağında vital parametrelerin yaşa bağlı olarak geniş bir değişkenlik göstermesi, yanlış yorumlamalara yol açabilir. Örneğin bebeklerde fizyolojik olarak normal kabul edilen bir nabız hızı, erişkin değerleri ile kıyaslandığında taşikardi olarak değerlendirilebilir. Bu durum, bir yandan yeni başlayan şok tablosunun gözden kaçmasına, diğer yandan da gereksiz acil müdahalelerin yapılmasına neden olabilir (Goldstein ve ark. 2005; O'Leary ve ark. 2015).

Ayrıca, çocuk hastalarda iletişim yetersizliği, kendini ifade edememe veya korku nedeniyle alınan anamnez eksik olabilir. Bu durum, şikâyetlerin yanlış yorumlanmasına ve triyaj kararında subjektif hata riskine yol açmaktadır (Recznik ve Simko 2018).

Tablo 1'de çocuk hastalarda yaş gruplarına göre temel vital bulguların normal değer aralıkları sunulmaktadır.

Tablo 1. Çocuklarda solunum hızı ve kalp atış hızının yaşa göre alt sınırı, normal aralığı ve üst sınırı (Fleming ve ark. 2011)

Yaş Grupları	Solunum Sayısı (dk) (Persentil 1. – 10.-90. – 99.)	Nabız (atım/dk) (Persentil 1. – 10.-90. – 99.)
0-3 ay	25 – 34-57 – 66	107 – 123-164 – 181
3-6 ay	24 – 33-55 – 64	104 – 120-159 – 175
6-9 ay	23 – 31-52 – 61	98 – 114-152 – 168
9-12 ay	22 – 30-50 – 58	93 – 109-145 – 161
12-18 ay	21 – 28-46 – 53	88 – 103-140 – 156
18-24 ay	19 – 25-40 – 46	82 – 98-135 – 149
2-3 yıl	18 – 22-34 – 38	76 – 92-128 – 142
3-4 yıl	17 – 21-29 – 33	70 – 86-123 – 136
4-6 yıl	17 – 20-27 – 29	65 – 81-117 – 131
6-8 yıl	16 – 18-24 – 27	59 – 74-111 – 123
8-12 yıl	14 – 16-22 – 25	52 – 67-103 – 115
12-15 yıl	12 – 15-21 – 23	47 – 62-96 – 108
15-18 yıl	11 – 13-19 – 22	43 – 58-92 – 104

Parametre açıklamaları:

1. Yaş: Triyaj kararlarının temel belirleyicisidir. Yaş bilgisi, vital bulguların normal sınırlarda yorumlanabilmesi için ilk adımdır.
2. Şikâyet: Çocuğun başvuru nedeni genellikle aileden alınır. Şikâyetin doğru yorumlanması, hızlı risk sınıflaması yapılmasına yardımcı olur.
3. Ateş: Enfeksiyon, inflamasyon veya başka sistemik bir sorunun işareti olabilir. 38 °C üstü ateş, sepsis veya dehidratasyon açısından dikkatle ele alınmalıdır.
4. Nabız: Şok, dehidratasyon veya enfeksiyon varlığında ilk değişkenlerden biridir.
5. Satürasyon: Hipoksi göstergesidir, hızlı müdahale gerektirir.

6. Riskli Durumlar: PEG, kronik hastalıklar, immün yetmezlik gibi durumlar hızlı klinik kötüleşme riskini artırır (Setlik 2018).

2.6. Çocuk Acil Servislerinde Kalite Göstergeleri

Acil servis kalitesinin değerlendirilmesinde triyaj doğruluğu, hasta bekleme süresi, gereksiz kırmızı alan kullanımı, yeniden başvuru oranları ve hasta memnuniyeti gibi göstergeler kritik rol oynamaktadır. Çocuk acil servislerinde YZ'nin bu kalite parametrelerini desteklemesi, veri tabanlı performans izlemesini mümkün kılar (Büyükgöl ve ark. 2022).

Triyaj hatalarının azaltılması, doğru sınıflandırma oranının artırılması ve hasta akışının optimizasyonu; klinik süreçlerin etkinliğini artırarak kaynak kullanımını dengeler. Ayrıca kalite göstergelerinin düzenli raporlanması, ulusal ve uluslararası akreditasyon kriterlerine uyum açısından da önem taşır (Remick ve ark. 2018; Samuels-Kalow ve ark. 2024).

Çocuk acil servislerinde hizmet kalitesini artırmaya yönelik kalite göstergeleri, hasta güvenliğini, zamanında müdahaleyi ve sağlık sistemlerinin etkinliğini ölçmek için hayati öneme sahiptir. Bu göstergeler aşağıdaki başlıklarda değerlendirilmektedir (Brown ve ark. 2008).

2.6.1. Triage Doğruluğu ve Güvenirliği

Doğru bir triyaj sistemi, acil müdahalede önceliğin belirlenmesini sağlar ve hasta sonuçlarını doğrudan etkiler. MTS ve ESI, pediatrik acillerde sık kullanılan sistemlerdir ve geçerlilikleri çeşitli çalışmalarda kanıtlanmıştır (Parenti ve ark. 2014; Büyükgöl ve ark. 2022).

Türkiye'de Dokuz Eylül Triage Sistemi kullanılarak yapılan bir çalışmada, triyaj uygulamalarının standardizasyonun geçerliliği ve güvenilirliği doğrulanmıştır; kategoriler ile kaynak kullanımı, hastanede kalış süresi, mortalite ve yatış oranları arasında güçlü bağlantı bulunmuştur. Bu durum, triyajın standardizasyonunun hasta güvenliğini artırdığına ve kaynak kullanımını optimize edebildiğine dair dolaylı kanıt sunmaktadır (Aksoy ve ark. 2012; Çakır ve ark. 2017).

2.6.2. Bekleme Süresi ve Müdahale Zamanı

Bekleme süresi, bir çocuğun acil servise başvurduktan sonra sağlık personeliyle ilk temas zamanıdır. Dünya sağlık örgütü, acil servis fiziksel altyapı planlamasında bu sürelerin kısaltılmasını önerir (WHO 2005).

2.6.3. Yatış ve Sevk Oranları

Gereksiz hastane yatışları ya da sevkler, kalite sorunlarına işaret eder. YZ tabanlı klinik karar destek sistemlerinin bu süreci optimize ederek doğru yatış kararları verdiği görülmektedir (Ramgopal ve ark. 2023; Aljubran ve ark. 2025).

2.6.4. Yeniden Başvuru Oranı

Çocuk hastalarda semptomların hızlı değişkenliği nedeniyle tekrar başvurular erişkinlere göre daha sık görülebilir. Özellikle ateş, solunum yolu enfeksiyonları, karın ağrısı ve travma sonrası gözlem ihtiyacı bu oranı artırır. Hastaların kısa sürede (24–72 saat içinde) tekrar başvuru yapması, ilk müdahalenin yetersizliği, tanı hatası, uygunsuz tedavi ya da taburculuk kararındaki eksiklikleri gösterebilir. Tekrar başvuru, sadece klinik bakım kalitesini değil aynı zamanda ebeveyn eğitimi ve taburculuk bilgilendirmesinin yeterliliğini de ölçer (Flores ve ark. 2003; Burokienė ve ark. 2017).

2.6.5. Hasta ve Ebeveyn Memnuniyeti

Hizmet kalitesinin önemli bir bileşeni de hasta yakınlarının memnuniyetidir. Haley ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, ebeveynlerin YZ destekli karar sistemlerine güven duyduğu ve genel memnuniyetin yüksek olduğu bildirilmiştir (Haley ve ark. 2024).

2.6.6. Klinik Karar Destek Sistemlerinin Kullanımı

YZ tabanlı destek sistemleri, acil serviste triyaj doğruluğunu ve klinik karar kalitesini artırır; bu sayede acil servis tıkanıklığını azaltır, kaynak kullanımını optimize eder ve yanlış triyaj oranlarını düşürür (Giordano ve ark. 2021; El Arab ve Al Moosa 2025). Ayrıca sağlık çalışanlarının iş yükünü azaltarak karar verme sürecini hızlandırır (Alsabri ve ark. 2024).

2.6.7. Eğitim ve Sürekli Mesleki Gelişim

Triyaj eğitimi, kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Eğitim alan sağlık çalışanlarının triyaj uygulamalarındaki doğruluk oranı daha yüksektir (Recznik ve Simko 2018). Türkiye’de de eğitim ihtiyacının altı çizilmiştir (Çolakça 2024).

2.7. Çocuk Acilde Kriz Yönetimi ve Triyaj

Çocuk acil servisleri yalnızca olağan hasta başvurularını değil, aynı zamanda afet, salgın ve kitlesel yaralanma gibi ani kriz durumlarını da yönetmek zorundadır. Bu koşullarda hızlı karar alma, kaynakların doğru kullanımı ve önceliklendirme hayati önemdedir. Triyaj ve kriz yönetimi bu bağlamda entegre çalışır ve çocuk hastaların güvenliğini sağlamak için kritik bir rol üstlenir (Romig 2002; Lerner ve ark. 2008).

2.7.1. Kriz Yönetiminin Temel İlkeleri

Kriz yönetimi; hazırlık, müdahale, toparlanma ve önleme olmak üzere dört aşamadan oluşur. Çocuk acil servislerinde kriz yönetimi, genellikle hazırlıklı olma düzeyi ve hızlı tepki kabiliyeti ile değerlendirilir (Sever ve ark. 2023).

Afet gibi toplu krizlerde acil servislerin fiziksel kapasitesi, personel sayısı ve karar destek sistemlerinin varlığı kritik rol oynar. Dünya Sağlık Örgütü, bu durumlara hazırlıklı olmak için çocuk dostu altyapılar ve simülasyon eğitimlerinin yaygınlaştırılmasını önermektedir (WHO 2005).

2.7.2. Triyajın Kriz Anındaki Rolü

Triyaj, kriz anlarında kaynakların sınırlı olduğu durumlarda yaşam kurtarıcı bir uygulamadır. Doğru önceliklendirme sayesinde en acil hastaların tedaviye hızlı erişimi sağlanır, böylece mortalite ve morbidite oranları azaltılır. Ayrıca, kaynakların rasyonel kullanımı hem hasta akışının düzenlenmesine hem de sağlık sisteminin iş yükünün dengelenmesine katkıda bulunur (Kaji ve ark. 2006). Bu bağlamda triyajın doğru yapılması, ölüm ve ciddi komplikasyon riskini azaltır (Bazyar ve ark. 2019).

Kriz anlarında kullanılan triyaj sistemlerinin sadelik, hız ve uygulayıcı bağımsızlığı açısından uyarlanabilir olması gerekir. T.C. Sağlık Bakanlığı'nın yayımladığı Triyaj Uygulama Kılavuzu, bu tür senaryolar için üç seviyeli bir sistem önermektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı 2022).

2.7.3. Kriz Anında Çocuk Hasta Triyajının Zorlukları

Çocuk hastaların değerlendirilmesi, yetişkinlere kıyasla daha karmaşıktır. Vital bulguların yaşa göre değişkenlik göstermesi, iletişim zorlukları ve ebeveyn kaygısı, doğru triyaj kararlarını zorlaştırır (van Veen ve Moll 2009). Bu nedenle, çocuklara özel triyaj sistemleri geliştirilmiş olup bunların başında ÇDÜ gelir (Dieckmann ve ark. 2010).

2.7.4. Krizlerde YZ Destekli Triyaj Sistemleri

Son yıllarda kriz yönetiminde YZ temelli çözümler ön plana çıkmaktadır. Geliştirilen algoritmalar, büyük hasta grupları arasında hızlı risk sınıflaması yaparak sağlık çalışanlarının yükünü azaltmaktadır (Garrido ve ark. 2024).

Afet, kitlesel yaralanma ve salgın gibi olağanüstü durumlarda çocuk acil triyajının önemi daha da artmaktadır. Bu durumlarda, hızlı ve doğru önceliklendirme yapılmaması kritik hasta kayıplarına yol açabilir. Afet senaryolarında çocuk hastaların değerlendirilmesi için kullanılan JumpSTART protokolü, yetişkinler için kullanılan START (Simple Triage and Rapid Treatment) protokolünün pediatrik uyarlaması olup, özellikle 1–8 yaş arası çocuklarda solunum, dolaşım ve bilinç durumuna göre hızlı sınıflandırma yapılmasına imkân tanır (Romig 2002). Bu protokol, solunum, dolaşım ve nörolojik durum gibi hızlı değerlendirilebilen parametrelerle sınıflandırma yapılmasını sağlar (Jenkins ve ark. 2008).

Türkiye gibi afet riski yüksek coğrafyalarda, afet triyaj algoritmalarının çocuk hastalar için standardize edilmesi ve periyodik tatbikatlarla sağlık personelinin bu senaryolara hazırlanması gerekmektedir (Sever ve ark. 2023). Ayrıca salgınlar sırasında (örneğin COVID-19 pandemisi) hızlı triyaj algoritmaları ve YZ tabanlı risk skorlamaları, kaynak yönetimi açısından hayati katkı sağlar (Cheng ve ark. 2020).

Türkiye'deki bazı çalışmalarda, bu sistemlerin kriz zamanlarında hem triyaj doğruluğunu hem de klinik müdahale zamanını iyileştirdiği gösterilmiştir (Ertürk ve Ertürk 2021; Sarbay ve ark. 2023).

2.7.5. Eğitim ve Simülasyonun Önemi

Afet ve kriz senaryolarında görev alacak sağlık çalışanlarının eğitilmiş ve tecrübeli olması gerekir. Simülasyon temelli eğitimlerin, kriz anındaki refleksleri geliştirdiği, hızlı ve doğru triyaj yapabilme becerisini artırdığı görülmektedir (Recznik ve Simko 2018).

2.8. Türkiye’de Çocuk Hastalarda Triyaj Uygulamaları

Türkiye’de acil servislerde triyaj uygulamaları, Sağlık Bakanlığı’nın 16/10/2009 tarihli ve 27378 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan “Yataklı Sağlık Tesislerinde Acil Servis Hizmetlerinin Uygulama Usul ve Esasları Hakkında Tebliğ” ile resmi bir standarda kavuşturulmuştur. Daha sonra "Yataklı Sağlık Tesislerinde Acil Servis Hizmetlerinin Uygulama Usul ve Esasları Hakkında Tebliğ" 13.09.2022 tarihli ve 31952 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiş olup, 2009 yılında yayınlanan kılavuz ise yürürlükten kaldırılmıştır. Güncel kılavuza göre hem yetişkin hem de çocuk hastalarda üç basamaklı renk kodlu triyaj sistemi kullanılmaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı 2022).

Tablo 2’de renk kodlarına göre triyaj alanları gösterilmiştir.

Tablo 2. Renk kodlarına göre triyaj alanları (T.C. Sağlık Bakanlığı 2022)

Renk Kodu	Tanım	Örnek Durumlar
Kırmızı	Hayati tehlike, hemen müdahale	Solunum durması, şok, konvülsiyon
Sarı	Stabil ama hızlı değerlendirme	Orta solunum sıkıntısı, dehidratasyon, yüksek ateş
Yeşil	Stabil, basit müdahale	Hafif üst solunum yolu enfeksiyonu, küçük travma

Bu sistemde hastalar, kırmızı, sarı ve yeşil olmak üzere üç gruba ayrılır. Triyajın amacı; kritik vakaların hızla tanımlanması, uygun alanlara yönlendirilmesi ve gereksiz bekleme sürelerinin önlenerek kaynakların etkin kullanılmasının sağlanmasıdır (Büyüköl ve ark. 2022).

2.8.1. Kırmızı Alan

Kırmızı alan, acil müdahale gerektiren, hayatı tehdit eden durumlar için ayrılmıştır. Bu gruba alınan çocuk hastalar, ilk 0–5 dakika içinde doktor değerlendirmesine girmeli ve gerekli resüsitasyon müdahaleleri başlatılmalıdır (T.C. Sağlık Bakanlığı 2022).

Kırmızı alan triyajına giren bazı klinik örnekler:

1. Solunum durması, apne
2. Aşırı solunum sıkıntısı, siyanoz
3. Hipotansif şok tablosu
4. Status epileptikus (uzun süren nöbet)
5. Kardiyak arrest

Kırmızı alan, donanım açısından resüsitasyon arabası, oksijen, monitörizasyon cihazları, ilaç ve malzeme setleriyle tam donanımlı olmalıdır. Yaş grubuna özel ekipmanlar (çocuk boy maskeler, endotrakeal tüpler) mutlaka bulunmalıdır (WHO 2005).

2.8.2. Sarı Alan

Sarı alan, durumu stabil ancak hızla değerlendirilmesi gereken hastalar için ayrılır. Bu gruptaki hastalar, ilk 10–30 dakika içinde doktor değerlendirmesine alınmalıdır (T.C. Sağlık Bakanlığı 2022).

Sarı alan triyajına giren bazı klinik örnekler:

1. Orta derecede solunum sıkıntısı (ör: bronşiyolit)
2. Orta şiddette travma (kafa çarpması, ekstremitte kırığı şüphesi)
3. 38,5 °C üstü yüksek ateş ve sistemik belirti riski (sepsis riski)
4. Dehidratasyon bulguları olan gastroenterit
5. Orta şiddette alerjik reaksiyon

Sarı alan genelde monitörlü gözlem alanıdır. Çocuğun vital bulguları düzenli izlenir, gerekirse ileri tetkikler planlanır. Anne-baba bilgilendirilir ve gerekli durumlarda kırmızı alana hızlı geçiş imkânı sağlanır (Büyüköl ve ark. 2022).

2.8.3. Yeşil Alan

Yeşil alan, durumu stabil olan, ayaktan değerlendirilebilecek hastalar için ayrılmıştır. Bu hastalar, uzun bekleme süresine ihtiyaç duymadan basit muayene, reçete düzenlenmesi veya kısa tedavi ile taburcu edilebilir (T.C. Sağlık Bakanlığı 2022).

Yeşil alan triyajına giren bazı klinik örnekler:

1. Hafif üst solunum yolu enfeksiyonu (ÜSYE)
2. Küçük cilt kesileri veya sıyrıklar
3. Yabancı cisim batması
4. Basit karın ağrısı, dehidratasyonun eşlik etmediği kusma

Yeşil alan hastaları, bekleme alanında ebeveyn eşliğinde bekletilir ve triyaj önceliğine göre sırayla muayene edilir. Gerektiğinde durum kötüleşirse yeniden değerlendirme yapılarak sarı veya kırmızı alana yönlendirilir (Büyüköl ve ark. 2022).

2.8.4. Türkiye’de Çocuk Hasta Triyajında Karşılaşılan Sorunlar

Türkiye’de çocuk hasta triyajında temel sorun, renk kodlarının tanımlı olmasına rağmen uygulamanın insan faktörüne dayalı olmasıdır. Triyajı yapan hemşirelerin veya acil personelinin yaş gruplarına göre vital değer aralıklarına, alarm semptomlarına ve risk faktörlerine hâkim olmaması, yanlış sınıflandırmalara yol açabilir (Büyüköl ve ark. 2022).

Ayrıca triyaj alanının fiziki koşulları, pediatrik ekipmanın eksikliği, hastane yoğunluğu ve iletişim problemleri de yanlış triyaj riskini artırmaktadır (WHO 2005).

Sağlık Bakanlığı rehberine göre, her acil serviste triyaj alanı fiziksel olarak ayrılmış olmalı, çocuk hastalar için vital bulgu cihazları çocuk boyutlarında olmalı, riskli olgular için hızlı müdahale imkânı sunulmalıdır. Ayrıca triyaj personelinin düzenli hizmet içi

eğitim alması, g¼ncel ocuk hasta triyaj protokollerine hâkim olması ¼nerilmektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı 2022).

Son yıllarda literat¼rde, YZ tabanlı karar destek sistemlerinin T¼rkiye’de de ocuk hasta triyajına entegre edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu sayede insan kaynaklı hataların azaltılması, kritik olguların g¼zden kaçmasının ¼nlenmesi ve kaynak kullanımının daha verimli hale getirilmesi hedeflenmektedir (¼zelik ve Saribekiroğlu 2025).

2.9. ocuk Acil Servislerinde İletişim ve Aile Rol¼

ocuk hastaların triyaj s¼recinde iletişim dinamikleri erişkin hastalara kıyasla daha karmaşıktır. Çocukların yaş, gelişim d¼zeyi veya korku gibi fakt¼rler nedeniyle kendi şikâyetlerini ifade edememesi, anamnez s¼recinde ebeveynlerin veya bakım verenlerin devreye girmesini zorunlu kılar. Bu durum, anamnezde eksik bilgiye, şikâyetlerin farklı yorumlanmasına ve triyaj kararında subjektif hata riskine yol açabilir (Olofsson ve ark. 2009). ocuk acil servislerinde iletişim, sadece tıbbi bilgi aktarımıyla sınırlı değildir; aynı zamanda ebeveynlerin duygusal ihtiyaçlarının karşılanması, çocuğun stres d¼zeyinin azaltılması ve güven ortamının sağlanması açısından hayati bir rol oynar. Bu s¼rete aileler hem bilgi kaynağı hem de tedavi s¼recinin aktif ortaklarıdır. Ancak ebeveynin stres d¼zeyi, panik hali veya tıbbi bilgiyi eksik aktarması, triyaj s¼recinde yanlış ¼nceliklendirme riskini arttırabilir (Flores ve ark. 2003).

2.9.1. Etkili İletişimin ¼nemi

ocuk acil servislerinde etkili iletişim, doğru tanı ve hızlı m¼dahale kadar ¼nemlidir. Çocuğun mevcut durumu hakkında g¼venilir bilgi genellikle ebeveynlerden alınır. Bu bilgi, anamnez alımının doğruluğunu doğrudan etkiler (Setlik 2018).

¼zellikle k¼¼k yaş grubundaki hastalarda, s¼zl¼ iletişim sınırlı olduğundan, çocuğun tepkilerini g¼zleme ve aile ile yakın iş birliği içinde olma zorunluluğu doğar. Bu durum, anamnez s¼recinde ebeveyn katkısının ¼nemini artırırken, klinisyenin çocuğun davranışsal ve fizyolojik tepkilerini dikkatle değerlendirmesini gerektirir (Recznik ve Simko 2018).

2.9.2. Ailelerin Bilgi Talebi

Aileler, çocuklarının tedavi s¼recine aktif olarak katılmak isterler. Yapılan çalışmalarda, acil serviste ebeveynlerin tanı ve tedavi s¼recine dair bilgilendirme

beklentisinin yüksek olduğu görülmüştür. Bu beklenti karşılanmadığında memnuniyet düşmekte ve stres artmaktadır (Haley ve ark. 2024).

YZ ve klinik karar destek sistemlerinin kullanımı ile daha açıklayıcı ve şeffaf tedavi süreçleri sunulabildiği, bunun da ebeveyn memnuniyetini artırdığı gösterilmiştir (Bhargava ve ark. 2024).

2.9.3. Ebeveynlerin Karar Sürecine Katılımı

Çocuk acil servislerinde ebeveynlerin karar alma sürecine dâhil edilmesi hem etik hem de klinik açıdan önemlidir. Özellikle invaziv girişimlerde ailenin onamı, uygulamanın yasal ve insani boyutunu güçlendirir (Berghea ve ark. 2024).

Acil servislerde aile bireylerinin bilgilendirilmesi, endişelerinin doğru yönetilmesi ve triyaj kararlarının şeffaf şekilde paylaşılması, hasta memnuniyetini artırmanın yanı sıra iletişim kaynaklı şikâyetlerin de önüne geçer. Literatürde de çocuk acil servislerinde aile merkezli iletişim yaklaşımının hasta güvenliği ve memnuniyetini artırdığı vurgulanmaktadır. Ancak kriz anlarında da iletişimin hızlı ama etkili yürütülmesi gerekir; aksi halde bilgi eksikliği, panik ve direnç davranışlarına yol açabilir (Brown ve ark. 2008).

2.9.4. Çocuğun Psikolojik Güvenliği ve Ailenin Rolü

Ebeveynlerin varlığı, çocuklarda anksiyeteyi azaltmakta, iş birliğini artırmakta ve işlem sırasında daha sakin bir ortam oluşturulmasını sağlamaktadır. Özellikle akut ağrı veya travma durumlarında, ebeveynin fiziksel ve duygusal desteği çocuğun psikolojik iyilik hali için kritiktir (Reinhart ve ark. 2024).

2.9.5. Teknoloji Tabanlı İletişim Yöntemleri

Yeni teknolojiler, özellikle acil durumlarda uzaktan bilgilendirme ve iletişim için kullanılmaktadır. Tele-sağlık sistemleri, ailelerin bilgilendirilmesini ve doktor-aile iş birliğini desteklemektedir. Ayrıca mobil uygulamalar üzerinden ebeveynlere verilen anlık bilgiler, kaygıyı azaltmakta ve süreci kolaylaştırmaktadır (Alansari ve ark. 2025).

2.10. Çocuk Acilde Etik ve Hukuki Boyutlar

Çocuk acil servisleri, yalnızca tıbbi müdahalelerin değil, aynı zamanda etik ve hukuki kararların hızla alınması gereken kompleks ortamlardır. Çocukların karar verme kapasitelerinin sınırlı olması, velayet hakları, acil durumlar ve yaşamsal kararlar gibi pek

çok faktör; sağlık çalışanlarını etik ve hukuki ikilemlerle karşı karşıya bırakabilir (Bhargava ve ark. 2024).

Triyaj, sınırlı kaynakların en etkin şekilde kullanılmasını sağlarken, kritik hastaların hızlı müdahale almasını amaçlar. Bu nedenle yanlış sınıflandırmaların yol açabileceği etik sorumluluk ve olası hukuki sonuçlar özellikle çocuk hasta grubunda dikkatle ele alınmalıdır (Vearrier ve ark 2022). Çocuk hastalarda üstün yarar ilkesi, Dünya Tabipler Birliği ve Amerikan Pediatri Akademisi gibi uluslararası kuruluşlarca vurgulanan temel etik ilkelerden biridir (Remick ve ark. 2018).

2.10.1. Çocuk Hakları ve Tıbbi Kararlar

Çocuk haklarının korunması, çocuk acil servislerinde öncelikli etik sorumluluklardan biridir. Tıbbi müdahalelerde çocuğun üstün yararı ilkesi gözetilmelidir. Türkiye'de bu durum, Çocuk Hakları Sözleşmesi ve ilgili sağlık mevzuatları çerçevesinde güvence altına alınmıştır (Berber ve Atabey 2021).

Acil durumlarda, çocuğun hayati riski söz konusuysa, ebeveyn onayı olmasa dahi müdahale yapılması etik ve hukuki olarak meşrudur (Benjamin ve ark. 2018).

2.10.2. Bilgilendirilmiş Onam ve Veli Rızası

Çocuk hastalarda onam süreci genellikle ebeveyn veya yasal vasiler üzerinden yürütülür. Ancak çocukların yaşına ve gelişim düzeyine uygun şekilde bilgilendirilmeleri de etik bir zorunluluktur (Berghea ve ark. 2024).

Özellikle girişimsel işlemler, cerrahi müdahaleler veya ileri tetkikler öncesinde yazılı onam alınması gerekir. Bu hem hasta haklarının korunması hem de hekim-hasta ilişkisini güvence altına almak için zorunludur. Eğer acil ve hayati bir durum varsa ve hastadan veya yakınından onam almak mümkün değilse (bilinç kaybı, yakınının bulunmaması gibi), hekim "zorunlu müdahale hakkı" kapsamında gerekli tıbbi işlemleri yapmakla yükümlüdür. Bu durum hem Türk Tıbbi Deontoloji Tüzüğü hem de Hasta Hakları Yönetmeliği tarafından tanımlanmıştır (T.C. Sağlık Bakanlığı 1960; T.C. Sağlık Bakanlığı 1998).

2.10.3. YZ ve Karar Destek Sistemlerinde Etik Sorumluluk

YZ tabanlı sistemlerin kullanımı, etik karar alma süreçlerinde yeni soru işaretlerini beraberinde getirmiştir. Özellikle algoritmaların şeffaflığı, sorumluluğun kimde olduğu ve mahremiyet gibi konular etik değerlendirmeyi gerekli kılar (Bhargava ve ark. 2024; Di Sarno ve ark. 2024).

Bir çalışmada, ebeveynlerin büyük çoğunluğunun YZ'den destek alınmasına olumlu baktığı, ancak nihai kararların hekim tarafından verilmesini tercih ettiği görülmüştür (Haley ve ark. 2024).

2.10.4. Mahremiyet ve Veri Güvenliği

Çocuk hastaların kişisel ve tıbbi verilerinin korunması hem hukuki hem de etik açıdan hayati önem taşır. Özellikle dijital sistemlerin yaygınlaştığı bir ortamda veri sızıntısı, izinsiz erişim ve rıza dışı paylaşım gibi durumlara karşı önlemler alınmalıdır (Kelly ve ark. 2021).

2.10.5. Zorunlu Bildirim Yükümlülükleri

İstismar, ihmal ya da şiddet şüphesi taşıyan çocuk vakalarında, sağlık personelinin yasal bildirim yükümlülüğü vardır. Bu bildirimler, çocuğun korunması açısından etik bir zorunluluk olarak değerlendirilirken, aynı zamanda 5395 sayılı Çocuk Koruma Kanunu gereğince hukuki bir yükümlülüktür (T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı 2005).

2.11. YZ Kavramı ve Sağlıkta Kullanımı

YZ, bilgisayar sistemlerinin insan zekâsına benzer şekilde düşünme, öğrenme, örüntü tanıma ve karar verme yeteneğine sahip olmasını amaçlayan çok disiplinli bir bilim dalıdır (Jiang ve ark. 2017). Tıp alanında YZ'nin temel amacı; klinisyenlere destek sağlayarak tanı, tedavi ve yönetim süreçlerinde karar verme mekanizmalarını hızlandırmak ve doğruluğunu artırmaktır (Topol 2019).

YZ'nin en sık kullanılan alt dalları arasında makine öğrenmesi (machine learning), derin öğrenme (deep learning) ve doğal dil işleme (neuro linguistic programming) yer alır (Jiang ve ark. 2017). Makine Öğrenmesi, geçmiş verilere dayalı örüntü tanıyarak öngörülerde bulunan algoritmaların geliştirilmesini kapsar. Derin Öğrenme, insan beynindeki nöral ağlardan esinlenerek çok katmanlı yapay sinir ağları üzerinden karmaşık

veri analizlerini mümkün kılar. Doğal dil işleme, tıbbi metinler, hasta kayıtları ve doktor notları gibi büyük hacimli metinsel verilerin otomatik analizini sağlar (Jordan ve Mitchell 2015).

YZ uygulamaları tıbbın birçok alanına entegre olmuştur. Bu entegrasyon, klinik iş akışlarının hızlandırılması, insan hatasının azaltılması ve kaynakların daha etkin kullanımı açısından çığır açıcı yenilikler sunmaktadır (Davenport ve Kalakota 2019).

2.11.1. Tanı ve Görüntüleme

YZ, özellikle radyoloji ve patoloji alanlarında görüntüleme analizlerinde yaygın kullanılmaktadır. Bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve X-ray görüntülerinin hızlı taranması, akciğer nodülü, meme kanseri veya beyin tümörü gibi patolojilerin erken tespitinde YZ algoritmaları insan gözüyle tespit edilemeyen detayları saptayabilmektedir (Sammer ve ark. 2022).

2.11.2. Risk Skorlama ve Erken Uyarı Sistemleri

Yoğun bakım ünitelerinde YZ tabanlı erken uyarı sistemleri, sepsis, kardiyak arrest veya ani klinik kötüleşme riskini öngörerek sağlık personelinin önceden bilgilendirebilmektedir (Jiang ve ark. 2017). Çocuk yoğun bakımda ise vital bulguların gerçek zamanlı analiz edilmesi, bebeklerde ani bebek ölümü sendromu riskinin azaltılmasına katkı sağlayabilir.

2.11.3. Karar Destek Sistemleri

YZ tabanlı klinik karar destek sistemleri, hekimlere tanı koymada alternatif olasılıkları sunar, Uygun testleri önerir ve farmakolojik tedavi planlamasında hata riskini azaltır. Elektronik sağlık kayıtları ile entegre çalışan karar destek sistemleri, ilaç etkileşimleri, doz uyumsuzlukları ve alerji risklerini analiz ederek hasta güvenliğini artırır (Sutton ve ark. 2020).

2.11.4. Genomik ve Kişiselleştirilmiş Tıp

YZ, genom dizileme verilerinin analizinde de kullanılmaktadır. Hastalık genetik profillerinin belirlenmesi ve bireye özel tedavi planlarının hazırlanması, onkoloji gibi alanlarda umut vaat etmektedir (Jiang ve ark. 2017).

2.11.5. Robotik Cerrahi ve Otomasyon

Cerrahi robotlar, YZ algoritmaları ile desteklenerek cerrahi işlem sırasında hassasiyet sağlar. Robotik sistemler, cerrahın el titremesini minimuma indirir, karmaşık manevraları yüksek doğrulukla gerçekleştirir. Bunun yanı sıra hastane lojistiğinde robotik otomasyon sistemleri, ilaç dağıtımı ve malzeme yönetimi gibi iş yükünü azaltır (Elahmedi ve ark. 2024).

2.11.6. Epidemiyoloji ve Halk Sağlığı

COVID-19 pandemisi sürecinde YZ, enfeksiyon yayılım haritalarının çıkarılmasında, vaka artışlarının öngörülmesinde ve kaynak planlamasında aktif olarak kullanılmıştır. Büyük veri analizleri sayesinde salgın yönetimi için karar alıcı kurumlara destek olmuştur (Cheng ve ark. 2020).

2.11.7. Pediatriye YZ Kullanımı

Çocuk sağlığı alanında YZ, yenidoğan yoğun bakım izlem sistemlerinden, otizm spektrum bozukluğu gibi nörogelişimsel hastalıkların erken tanısına kadar geniş bir yelpazede kullanılmaktadır. Triyaj uygulamaları ise bu kullanım alanlarının en güncel örneklerinden biridir. Çocuğun yaş, vital bulgu ve risk faktörlerini hızlı analiz ederek kritik hastaların önceliklendirilmesi, YZ'nin çocuk hasta triyajında kullanımına örnek verilebilir (Ramgopal ve ark. 2023).

YZ'nin sağlıkta yaygın kullanımı birçok avantaj sunsa da, bazı kısıtlamalar hala önemli tartışma konusudur. Klinik verilerin bütünlüğü, veri gizliliği, etik onay süreçleri, algoritma hatalarının sorumluluğu ve hekim-hasta ilişkisine olası etkiler dikkatle ele alınmalıdır (Topol 2019; Morley ve ark. 2020). YZ sistemlerinin şeffaflığı ve klinik kararlarda nihai otoritenin insan hekimde olması, güven açısından temel ilkelerden biridir.

Sonuç olarak YZ, geleceğin tıp pratiğinde tamamlayıcı bir karar destek aracı olarak kritik bir yer edinmeye devam edecektir. Bu doğrultuda çocuk acil triyaj alanında YZ'nin doğru, hızlı ve güvenilir sınıflandırma yeteneği; mortalite ve morbidite oranlarının düşürülmesine katkı sağlayacak potansiyele sahiptir (Ho ve ark. 2025; Jiang ve ark. 2017).

2.12. YZ Algoritmalarında Veri Kalitesi ve Güvenlik

YZ sistemlerinin doğru ve güvenilir sonuç verebilmesi için büyük hacimli, kaliteli ve eksiksiz veri setlerine ihtiyaç vardır (Jiang ve ark. 2017). Ancak çocuk hasta grubunda verinin toplanması, yetişkin hastalara göre daha zordur. Aileler kendi çocuklarının mahremiyetin korunmasına önem göstermektedir. Kişisel verileri koruma kurumu (KVKK) ve genel veri koruma tüzüğü (GVKT) gibi uluslararası veri koruma mevzuatlarına uyum, veri toplama sürecini zorlaştıran faktörlerdir.

Özellikle elektronik sağlık kayıtlarının anonimleştirilmesi, veri setlerinin hatasız olması ve algoritmaların yerel popülasyon özelliklerine göre eğitilmesi gereklidir. Bu sayede hem hasta mahremiyeti korunmakta hem de algoritmaların klinik karar desteğinde güvenilirliği artmaktadır (Yu ve ark. 2018). Yanlış etiketlenmiş veya eksik veriler, algoritmanın yanlış sınıflandırma yapmasına neden olabilir. Bu da çocuk hastaların triyajı gibi hayati karar alanlarında risk oluşturur (Ali ve ark. 2023).

2.13. Çocuk Hasta Trijajında YZ Kullanımı

Son yıllarda hızla gelişen YZ teknolojileri, çocuk acil servislerinde triyaj uygulamalarında da kullanılmaya başlanmıştır. Çocuk hastalarda başvuru anında şikâyetin doğru alınmaması, vital bulguların yaşa göre değişkenlik göstermesi ve klinik durumun kısa sürede değişebilmesi gibi faktörler, çocuk hasta triyajında insan hatasına açık alanlar oluşturur (Paslı ve ark. 2024). Bu nedenle, YZ destekli karar destek sistemleri çocuk acil triyajında önemli bir tamamlayıcı unsur haline gelmiştir (Zaboli ve ark. 2024).

Çocuk hasta triyajında YZ kullanımı, manuel değerlendirmede kullanılan vital bulgu ölçümleri, anamnez ve risk faktörlerinin algoritmalar aracılığıyla hızlı analiz edilmesini sağlar. YZ algoritmaları, yaşa uygun vital parametre aralıklarını otomatik tanımlar ve taşikardi, bradikardi, hipoksi gibi kritik değişkenleri anlık olarak işleyebilir. Böylece hasta, kırmızı, sarı veya yeşil alan sınıflamasına daha hızlı ve objektif yerleştirilir (Ho ve ark. 2025).

YZ tabanlı sistemler ayrıca, ÇDÜ bileşenlerini de dijital ortama aktarabilir. Görünüm, solunum çabası ve dolaşım parametreleri algoritmik analizle yorumlanarak insan faktörüne bağlı değişkenlik azaltılır (Dieckmann ve ark. 2010).

Uluslararası literatürde çocuk hasta triyajında YZ kullanımına yönelik çalışmalar son yıllarda artış göstermiştir. Örneğin, Li ve arkadaşları (2025), uzamış ve tekrarlayan ateş şikâyetiyle başvuran çocuk hastalarda, başvuru verilerine dayalı bir YZ modeli geliştirerek bu modelin triyaj kararlarını değerlendirmiştir. Çalışmada, YZ algoritmasının özellikle kritik hastaları saptamada hızlı ve duyarlı bir sınıflama yaptığı gösterilmiştir.

Cheng ve arkadaşları (2020), COVID-19 pandemisinde hastane yatışı ve yoğun bakıma transfer ihtiyacını tahmin eden bir YZ algoritması tasarlamış ve çocuk hasta örneklemini üzerinde modelin performansını test etmiştir. Çalışmada, YZ modelinin erken uyarı sistemi olarak kullanılmasının hasta güvenliğini artırabileceği vurgulanmıştır.

Aljubran ve arkadaşları (2025) ise çok merkezli bir çocuk hasta triyajı pilot çalışmasında, YZ algoritmalarının triyaj süresini kısaltarak hastane acil servislerindeki kalabalığı azalttığını bildirmiştir.

Çocuk hasta triyajında YZ uygulamalarının başlıca avantajları şu şekilde özetlenebilir:

1. Hızlı karar desteği: YZ, verileri saniyeler içinde işleyerek sağlık profesyonellerine anında geri bildirim sağlar.
2. Objektif sınıflandırma: Yaş, şikâyet, vital bulgu ve risk faktörleri bir arada değerlendirilir; insan kaynaklı yorum hataları minimize edilir.
3. Kritik olguların önceliklendirilmesi: YZ algoritmaları, stabil görünen ancak arka planda hızla kötüleşebilecek hastaları tanıma şansı sunar.
4. Kaynak kullanımının etkinliği: Doğru triyaj, gereksiz kırmızı alan işgalini engeller, acil servis yükünü dengeler (Demirbaş ve ark. 2024).

Çocuk hasta triyajında YZ'nin rutin kullanımı için bazı zorluklar mevcuttur. Veri tabanlarının genişliği ve güvenilirliği, algoritmaların lokal popülasyona uygunluğu, klinik personelin YZ sistemlerini etkin kullanabilme becerisi, veri gizliliği ve etik sorumluluklar halen tartışma konusudur (Topol 2019). Ayrıca her hastanın klinik öyküsü benzersiz olduğundan, algoritmaların esnekliği ve hekim onayı gereklidir (Ho ve ark. 2025).

Literatürde çocuk hasta triyajında YZ kullanımına dair öneriler, klinik uygulamalarda pilot projeler ve çok merkezli randomize kontrollü çalışmalarla bu sistemlerin doğruluk, hız ve maliyet-etkinlik parametrelerinin daha ayrıntılı incelenmesi gerektiğini göstermektedir (Yi ve ark. 2025). İdeal senaryo; YZ'nin bir karar destek sistemi olarak kullanılması, nihai klinik kararın ise hekim tarafından verilmesidir.

Sonuç olarak, çocuk hasta triyajında YZ tabanlı algoritmaların doğru ve hızlı sınıflandırma kapasitesi, mortalite ve morbidite oranlarını azaltabilecek önemli bir potansiyel sunmaktadır. Bu alan, gelecekteki klinik uygulamalar için güçlü bir dönüşüm alanı olarak değerlendirilmektedir (Alsabri ve ark. 2024).

2.14. Uluslararası Uygulama Örnekleri

Dünyada çocuk hasta triyajında YZ uygulamalarına örnek teşkil eden çeşitli pilot projeler mevcuttur. Örneğin, Kanada ve Hollanda'da çocuk acil servislerinde ESI ve CTAS sistemleri, YZ destekli karar destek platformları ile entegre edilmiştir (van Veen ve Moll 2009). Levin ve arkadaşları tarafından yürütülen çok merkezli bir çalışmada, manuel triyaj ile YZ tabanlı triyaj algoritmalarının uyumu karşılaştırılmış ve kritik olguların tanımlanmasında YZ'nin belirgin avantaj sağladığı gösterilmiştir (Levin ve ark. 2018).

Amerika Birleşik Devletleri'nde bazı büyük hastaneler, çocuk acil servis akışını hızlandırmak amacıyla makine öğrenmesi tabanlı risk skorlamalarını rutin iş akışına dâhil etmeye başlamıştır (Ramgopal ve ark. 2023). Türkiye'de henüz yaygın bir entegrasyon bulunmasa da literatürde artan kanıtlar, bu teknolojinin yerel veri setlerine uyarlanarak klinik pratiğe entegre edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Paslı ve ark. 2024).

2.15. Bu Tezin Dayanağı ve Hipotezi

Bu tez, manuel çocuk hastalarda triyaj uygulaması ile YZ destekli karar destek sisteminin uyum düzeyini karşılaştırmayı hedeflemektedir. Ülkemizde ve dünyada buna benzer çalışmalar erişkin hasta grubunda yapılmıştır. Dünyada çocuk hasta grubunda buna benzer çalışmalar çok az sayıdadır. Literatürdeki boşluk, çocuk hasta grubuna özel veri setleriyle tasarlanmış ve lokal klinik uygulamaya adapte edilmiş çalışmaların azlığıdır (Alsabri ve ark. 2024). Ülkemizde ise çocuk hasta grubunda buna benzer bir çalışma daha önce yapılmamıştır.

Tezin temel hipotezi, YZ destekli triyaj algoritmasının manuel uygulamalara göre daha yüksek doğruluk ve uyum sağladığı, böylece acil servis iş yükünü hafifleterek mortalite ve morbiditeyi azaltmada katkı sağlayabileceğidir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Türü, Yeri ve Zamanı

Bu kesitsel nitelikte olup Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk Acil Servisinde gerçekleştirilmiştir. Veriler 1 Eylül 2023 ile 1 Eylül 2024 tarihleri arasında toplanmıştır. Araştırmanın amacı, çocuk acil servisine başvuran hastaların triyaj verilerinin YZ modelleri ile yeniden sınıflandırılarak tanısal performanslarının değerlendirilmesidir.

3.2. Örneklem ve Seçim Kriterleri

Ülkemizde bu konuda yapılmış benzer çalışma baz alınarak örneklem büyüklüğü hesaplandı. Paslı ve arkadaşlarının (2024) yaptığı çalışmaya göre başvuran hastalardaki yeşil alan oranı referans alınarak %10 fark, %5 hata ve %80 güç ile 1330 hasta hesaplanmıştır. Olası veri kayıplarını engellemek için çalışmamız 1478 hasta ile yapılmıştır.

Travma hastaları ve hastanemize ambulansla sevk edilen olgular çalışmaya dâhil edilmemiştir. Travma hastaları erişkin acilde değerlendirildiğinden ve ambulansla gelen hastalar triyaj odasına uğramadan doğrudan muayene odasına alındığından bu iki grup dışlanmıştır.

Hastanemiz üçüncü basamak bir üniversite hastanesi olup çevre iller ve ilçelerden çok sayıda hasta yönlendirilmektedir. Bu nedenle vakaların önemli bir bölümü komplike özellik taşımaktadır.

Bu araştırmada veri toplama sürecinde, örneklem seçimi basit rastgele örnekleme yöntemiyle planlandı ve buna göre haftanın pazartesi ile perşembe günleri belirlendi. Belirlenen günlerde çocuk acil servisine başvuran hastalar arasından sistematik örnekleme yöntemiyle başvuru sırasına göre üç ve üçün katlarındaki (3,6,9...) numaralı hastalar sistematik olarak örnekleme alındı ve günlük 15 hasta (45. hasta) sınırına ulaşıldığında kayıt sonlandırıldı. Bu yöntemle haftalık 60 ve 52 hafta boyunca toplam 1560 hastadan oluşan örneklem elde edildi. Daha sonra hasta grubu içerisinden yenidoğan dönemindeki hastalar spektrum önyargısı ve sınıf dengesizliği oluşturduğundan çıkarıldı ve 1478 hasta belirlendi. Hasta toplama süresi 1 yıl olarak belirlendi, böylece mevsimsel hastalıkların

tekrarlayan etkileri önlenmiş oldu. Homojen bir hasta havuzu oluşturuldu. Hasta seçiminde kimlik bilgileri kullanılmadı; sıra numarası ile kodlanarak çalışmaya dahil edildi.

Çalışmada yaş grupları aşağıdaki şekilde tanımlandı: infant dönemi 29. günden <12 aya; toddler dönemi ≥ 1 –<3 yıl; çocukluk dönemi ≥ 3 –<12 yıl; adölesan dönemi ise ≥ 13 –<18 yıl aralığı olarak kabul edildi. YZ modellerinin triyaj başarısı, bu yaş kategorileri için ayrı ayrı değerlendirildi. Ayrıca, başlangıç yaş sınıflandırmasında çocukluk dönemi alt gruplara ayrılarak okul öncesi (3–<5 yıl) ve okul dönemi (≥ 5 –<13 yıl) olarak ikiye ayrıldı.

3.3. Veri Toplama Süreci

Her bir hasta için başvuru esnasında triyaj odasında kaydedilen altı parametre veri formuna işlendi:

1. Şikâyet
2. Yaş
3. Nabız (atım/dk)
4. Oksijen satürasyonu (%)
5. Vücut sıcaklığı (°C)
6. Eşlik eden riskli durumlar (örn. prematürite, kronik hastalık, immün yetmezlik)

Başvuru anındaki triyaj rengi (kırmızı, sarı, yeşil) kaydedilmedi. Tüm veriler elektronik ortamda toplanarak güvenli bir sistemde saklandı.

3.4. Referans Triage Değerlendirmesi

Veriler, çocuk hasta triyajı konusunda eğitim almış, tecrübeli araştırmacı hekim (tez yürütücüsü) tarafından daha sonra değerlendirildi ve yapılan bu triyaj “altın standart” (gold standard) olarak kabul edildi. Hastaların triyajı Sağlık Bakanlığının 2022 yılında güncellediği kılavuza göre 3 basamaklı triyaj modeli (kırmızı, sarı, yeşil) ile yapıldı.

3.5. YZ Modelleriyle Triage

Hazırlanan vaka verileri, çocuk acil servisi triyaj kurallarına dair eğitim verilen üç farklı YZ modeline sunuldu:

1. Gemini ® 2.5 Pro (Google)
2. DeepSeek ® V3.1
3. ChatGPT ® Plus (GPT-4o)

Triyajlama öncesinde modeller, triyaj kuralları konusunda ayrıntılı biçimde bilgilendirildi. Çocuk hastalarda belirlenen tüm riskli durumlar özellikleriyle beraber ayrıntılı şekilde YZ modellerine öğretildi. Eğitim sürecinde, araştırmacı hekim tarafından güncel literatürlere göre hazırlanan triyaj protokolleri doküman hale getirildi. Protokollerle beraber 96 örnek hasta üzerinden triyaj yapımı her bir modele aynı şekilde ve ayrı ayrı öğretildi. Ayrıca bütün yaş gruplarının fizyolojik vital sınırları güncel literatürler kaynak gösterilerek her bir YZ modeline aynı şekilde öğretildi.

Modellere vaka bilgileri Türkçe olarak iletildi ve her hastanın triyaj alanını (kırmızı, sarı, yeşil) belirlemeleri istendi. Tüm modeller vakaları birbirinden bağımsız değerlendirdi.

3.6. İstatistiksel Analiz

Veri girişi ve analizler SPSS for Windows version 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) kullanılarak yapılmıştır. Normal dağılım uygunluğu görsel yöntemler (histogram, olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk) ile değerlendirilmiştir. Sayısal veriler ortalama±standart sapma veya ortanca (1. çeyreklik-3. çeyreklik) şeklinde özetlenmiştir. Kategorik veriler ise sayı (n) ve yüzde (%) olarak sunulmuştur.

YZ ile çocuk acil triyajı arasındaki uyumu değerlendirmek amacıyla duyarlılık (sensitivity), özgüllük (specificity), pozitif tahmini değer (PPD) ve negatif tahmini değer (NPD) gibi tanısal test ölçütleri kullanıldı. Ayrıca, modellerin genel sınıflandırma başarısını ortaya koymak amacıyla doğruluk (accuracy) ve dengeyi ölçen F1 skoru hesaplandı. Tanısal başarı, altın standart olarak kabul edilen araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj kodlarına göre belirlendi.

3.7. Etik Kurul Onayı

Çalışma için Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 6.09.2024 tarihli ve 2024/5151 sayılı karar ile onay alınmıştır. Etik kurul onay numarası ve tarihi ekler bölümünde sunulmuştur (Ek-1). Çalışmada hastalar anonimleştirildiği için bireysel bilgilendirilmiş onam alınmamıştır. Hasta bilgilerinin anonimleştirilmesine özen gösterilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmaya yaş ortancası 31,15 ay (14,00-82,00) olan toplam 1478 hasta dâhil edildi. Hastaların 770'i (%52,1) kız, 708'i (%47,9) erkekti. Kız hastaların yaş ortancası 23,60 ay (12,00–75,00), erkek hastaların ise 38,70 ay (15,00–88,00) idi. Hastaların 284'ü (%19,2) infant, 543'ü (%36,8) toddler, 510'u (%34,5) çocukluk (329'u okul öncesi [%22,2], 181'i okul dönemi [%12,3]) ve 141'i (%9,5) adölesan dönemindeydi. Hastaların ortalama vücut sıcaklığı $37,47\pm 0,76$ °C, ortalama oksijen satürasyonu $94,82\pm 3,54$ ve ortalama nabızı $112,16\pm 24,28$ atım/dk olarak saptandı (Tablo 3).

Tablo 3. Hastaların yaş ve vital bulgularına ilişkin özellikler

Özellik	Tüm hastalar (N=1478)
Yaş (ay)/Ortanca (1-3. Çeyreklik)	
Tüm grup	31,15 (14,00-82,00)
Kız hastalar	23,60 (12,00-75,00)
Erkek hastalar	38,70 (15,00-88,00)
Yaş grubu	
	n (%)
İnfant dönemi (29 gün-12 ay)	284 (19,2)
Toddler dönemi (1-3 yıl)	543 (36,8)
Çocukluk dönemi (3-12 yıl)	510 (34,5)
Okul öncesi dönem (3-5 yıl)	329 (22,2)
Okul dönemi (5-12 yıl)	181 (12,3)
Adölesan dönemi (13-18 yıl)	141 (9,5)
Cinsiyet	
	n (%)
Kız	770 (52,1)
Erkek	708 (47,9)
Vücut sıcaklığı (Ortalama±SS)	
	$37,47\pm 0,76$
Oksijen satürasyonu (Ortalama±SS)	
	$94,82\pm 3,54$
Nabız (Ortalama±SS)	
	$112,16\pm 24,28$

Hastaların 135'inde (%9,1) riskli durum mevcuttu. Riskli durumlar değerlendirildiğinde, en sık görülenler 27 hastada (%20,0) kemoterapi, 20 hastada (%14,8) PEG+trakeostomi, 16 hastada (%11,9) epilepsi ve 16 hastada (%11,9) immün yetmezlik olarak belirlendi. Bunu 14 hastada (%10,4) Down sendromu, 12 hastada (%8,9) preterm doğum öyküsü, 6 hastada (%4,4) trakeostomi, 6 hastada (%4,4) transplantasyon ve 5 hastada (%3,7) talasemi izledi. Daha nadir görülen riskli durumlar arasında 3 hastada (%2,2) inflamatuvar bağırsak hastalığı, 2 hastada (%1,5) kronik akciğer hastalığı, 2 hastada

(%1,5) PEG, 2 hastada (%1,5) serebral palsi, 1 hastada (%0,7) herediter sferositoz, 1 hastada (%0,7) kronik böbrek hastalığı, 1 hastada (%0,7) santral kateter varlığı ve 1 hastada (%0,7) mental retardasyon yer almaktaydı (Tablo 4).

Tablo 4. Hastalarda riskli durum varlığı ve bulunan riskli durumların dağılımı

Özellikler	Tüm hastalar (N=1478)
	n (%)
Riskli durum	
Yok	1343 (90,9)
Var	135 (9,1)
Riskli durumlar	n=135
Kemoterapi	27 (20,0)
Perkütan endoskopik gastrotomi +Trakeostomi	20 (14,8)
Epilepsi	16 (11,9)
İmmun yetmezliği	16 (11,9)
Down sendromu	14 (10,4)
Preterm	12 (8,9)
Trakeostomi	6 (4,4)
Transplantasyon	6 (4,4)
Talasemi	5 (3,7)
İnflamatuvar bağırsak hastalığı (İBH)	3 (2,2)
Kronik akciğer	2 (1,5)
Perkütan endoskopik gastrotomi	2 (1,5)
Serebral palsi	2 (1,5)
Herediter sferositoz	1 (0,7)
Kronik böbrek	1 (0,7)
Santral katater	1 (0,7)
Mental retardasyon	1 (0,7)

1478 hastanın başvuru şikâyetleri sistemlere göre değerlendirildiğinde, en sık başvuru nedeni 393 hastada (%26,6) solunum sistemi şikâyetleri oldu. Bunu 352 hastada (%23,8) gastrointestinal sistem, 159 hastada (%10,8) diğer sistemler ve 130 hastada (%8,8) nörolojik sistem şikâyetleri izledi. Ayrıca 129 hastada (%8,7) üriner sistem, 98 hastada (%6,6) enfeksiyon hastalıkları, 68 hastada (%4,6) deri hastalıkları, 48 hastada (%3,2) kas-iskelet sistemi, 37 hastada (%2,5) hematolojik sistem ve 32 hastada (%2,2) kardiyovasküler sistem ile 32 hastada (%2,2) metabolik hastalıklar başvuru nedeni olarak kaydedildi (Tablo 5).

Tablo 5. Hastaların şikâyetlerinin sistemlere göre dağılımı

Sistemler	Tüm hastalar (N=1478)	
	n	(%)
Solunum sistemi	393	(26,6)
Nörolojik sistem	130	(8,8)
Gastrointestinal sistem	352	(23,8)
Enfeksiyon hastalıkları	98	(6,6)
Kardiyovasküler sistem	32	(2,2)
Kas-iskelet sistemi	48	(3,2)
Üriner sistem	129	(8,7)
Metabolik hastalıklar	32	(2,2)
Deri hastalıkları	68	(4,6)
Hematolojik sistem	37	(2,5)
Diğer	159	(10,8)

Araştırmacı hekim tarafından yapılan triyajda 123 hasta (%8,3) kırmızı, 493 hasta (%33,4) sarı ve 862 hasta (%58,3) yeşil alan olarak değerlendirildi. YZ modellerinin sınıflandırmaları incelendiğinde, DeepSeek modeli 136 hastayı (%9,2) kırmızı, 789 hastayı (%53,4) sarı ve 553 hastayı (%37,4) yeşil alan olarak kodladı. Gemini modeli 108 hastayı (%7,3) kırmızı, 707 hastayı (%47,8) sarı ve 663 hastayı (%44,9) yeşil alana yerleştirdi. ChatGPT Plus 4o modeli ise 167 hastayı (%11,3) kırmızı, 819 hastayı (%55,4) sarı ve 492 hastayı (%33,3) yeşil alan olarak sınıflandırdı (Tablo 6).

Tablo 6. Hastalara araştırmacı hekim tarafından verilen ve YZ tarafından verilen triyaj alanlarının dağılımı

Özellikler	Tüm hastalar (N=1478)
	n (%)
Araştırmacı Hekim Triyajı	
Kırmızı alan	123 (8,3)
Sarı alan	493 (33,4)
Yeşil alan	862 (58,3)
DeepSeek Triyajı	
Kırmızı alan	136 (9,2)
Sarı alan	789 (53,4)
Yeşil alan	553 (37,4)
Gemini Triyajı	
Kırmızı alan	108 (7,3)
Sarı alan	707 (47,8)
Yeşil alan	663 (44,9)
ChatGPT Plus 4o Triyajı	
Kırmızı alan	167 (11,3)
Sarı alan	819 (55,4)
Yeşil alan	492 (33,3)

Kırmızı alan sınıflandırmasında en yüksek uyumu ChatGPT Plus 4o, en düşük uyumu ise DeepSeek gösterdi. Sarı alan sınıflandırmasında Gemini öne çıkarken, en zayıf uyum DeepSeek modelinde görüldü. Yeşil alan için en yüksek uyum Gemini’de, en düşük uyum ise ChatGPT Plus 4o’da saptandı (Tablo 7).

Tablo 7. Araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanına göre YZ modellerinin verdiği triyaj alanlarının karşılaştırılması

zellikler	Araştırmacı hekim triyajı			
	Kırmızı alan	Sarı alan	Yeşil alan	Toplam
	n	n	n	n
DeepSeek Triyajı				
Kırmızı alan	70	48	18	136
Sarı alan	40	330	414	789
Yeşil alan	8	115	430	553
Toplam	123	493	862	1478
Gemini Triyajı				
Kırmızı alan	94	13	1	108
Sarı alan	3	363	341	707
Yeşil alan	26	117	520	663
Toplam	123	493	862	1478
ChatGPT Plus 4o Triyajı				
Kırmızı alan	111	45	11	167
Sarı alan	10	336	473	819
Yeşil alan	2	112	378	492
Toplam	123	493	862	1478

Tüm hastalar değerlendirildiğinde, kırmızı alan sınıflandırmasında en yüksek performans Gemini (%76,4 duyarlılık, %99,0 özgüllük, 0,969 doğruluk ve 0,814 F1 skoru) ile öne çıkmıştır. ChatGPT Plus 4o (%90,2 duyarlılık, %95,9 özgüllük, 0,954 doğruluk ve 0,766 F1 skoru) başarılı sonuçlar sunarken, DeepSeek modeli (%56,9 duyarlılık, %95,1 özgüllük, 0,919 doğruluk ve 0,560 F1 skoru) daha düşük performans göstermiştir. Sarı alan sınıflandırmasında en yüksek performans Gemini (%73,6 duyarlılık, %65,1 özgüllük, 0,679 doğruluk ve 0,605 F1 skoru) ile elde edilmiştir. ChatGPT Plus 4o (%68,2 duyarlılık, %51,0 özgüllük, 0,567 doğruluk ve 0,512 F1 skoru) orta düzeyde performans gösterirken, DeepSeek (%66,9 duyarlılık, %53,4 özgüllük, 0,579 doğruluk ve 0,467 F1 skoru) en düşük performansı sergilemiştir. Yeşil alan sınıflandırmasında ise Gemini (%60,3 duyarlılık, %76,8 özgüllük, 0,672 doğruluk ve 0,682 F1 skoru) en başarılı model olmuştur. ChatGPT Plus 4o (%43,9 duyarlılık, %81,5 özgüllük, 0,595 doğruluk ve 0,558 F1 skoru) zgllkte ne çıkarken, DeepSeek (%49,9 duyarlılık, %80,0 özgüllük, 0,624 doğruluk ve 0,482 F1 skoru) daha düşük değerler sunmuştur (Tablo 8).

Tablo 8. YZ tabanlı triyaj sınıflandırmasının performans göstergeleri (Altın Standart: Araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanı)

	Trijaj alanı		
	Kırmızı alan	Sarı alan	Yeşil alan
DeepSeek			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	70	330	430
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	66	459	123
Yanlış negatiflik (YN) (n)	53	163	432
Doğru negatiflik (DN) (n)	1289	526	493
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	56,9	66,9	49,9
Özgüllük (Specificity) (%)	95,1	53,4	80,0
Doğruluk (Accuracy)	0,919	0,579	0,624
F1 skoru	0,560	0,467	0,482
Gemini			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	94	363	520
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	14	344	143
Yanlış negatiflik (YN) (n)	29	130	342
Doğru negatiflik (DN) (n)	1341	641	473
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	76,4	73,6	60,3
Özgüllük (Specificity) (%)	99,0	65,1	76,8
Doğruluk (Accuracy)	0,969	0,679	0,672
F1 skoru	0,814	0,605	0,682
ChatGPT Plus 4o			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	111	336	378
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	56	483	114
Yanlış negatiflik (YN) (n)	12	157	484
Doğru negatiflik (DN) (n)	1299	502	502
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	90,2	68,2	43,9
Özgüllük (Specificity) (%)	95,9	51,0	81,5
Doğruluk (Accuracy)	0,954	0,567	0,595
F1 skoru	0,766	0,512	0,558

Riskli durumu olmayan 1343 hastada kırmızı alan sınıflandırmasında en yüksek uyum ChatGPT Plus 4o ile sağlanmış, en düşük uyum ise DeepSeek'te görülmüştür. Sarı alan sınıflandırmasında Gemini en yüksek uyumu göstermiş, DeepSeek daha düşük performans sergilemiştir. Yeşil alan için ise en başarılı model Gemini olurken, en az uyum ChatGPT Plus 4o'da saptanmıştır (Tablo 9).

Tablo 9. Riskli durumu olmayan 1343 hastada araştırmacı hekim tarafından verilen alanlar ile YZ modellerinin verdiği triyaj alanlarının karşılaştırılması

Özellikler	Araştırmacı hekim triyajı			
	Kırmızı alan	Sarı alan	Yeşil alan	Toplam
	n	n	n	n
DeepSeek Triyajı				
Kırmızı alan	51	26	18	95
Sarı alan	41	266	404	711
Yeşil alan	7	107	423	537
Toplam	99	399	845	1343
Gemini Triyajı				
Kırmızı alan	75	5	1	81
Sarı alan	21	271	326	618
Yeşil alan	3	123	518	644
Toplam	99	399	845	1343
ChatGPT Plus 4o				
Triyajı				
Kırmızı alan	89	0	0	89
Sarı alan	8	293	467	768
Yeşil alan	2	106	378	486
Toplam	99	399	845	1343

Riskli durumu olan 135 hastada kırmızı alan sınıflandırmasında en yüksek uyum ChatGPT Plus 4o'da, en düşük uyum ise DeepSeek'te saptandı. Sarı alan sınıflandırmasında Gemini öne çıkarken, ChatGPT Plus 4o daha zayıf sonuçlar verdi. Yeşil alan için ise en başarılı sonuç Gemini modelinde görülürken, en düşük uyum DeepSeek'te belirlendi (Tablo 10).

Tablo 10. Riskli durumu olan 135 hastada araştırmacı hekim tarafından verilen alanlar ile YZ modellerinin verdiği triyaj alanlarının karşılaştırılması

Özellikler	Araştırmacı hekim triyajı			
	Kırmızı alan	Sarı alan	Yeşil alan	Toplam
	n	n	n	n
DeepSeek Triyajı				
Kırmızı alan	19	22	5	46
Sarı alan	4	64	6	74
Yeşil alan	1	8	6	15
Toplam	24	94	17	135
Gemini Triyajı				
Kırmızı alan	19	0	5	24
Sarı alan	4	92	2	98
Yeşil alan	1	2	15	18
Toplam	24	94	17	135
ChatGPT Plus 4o Triyajı				
Kırmızı alan	22	56	2	80
Sarı alan	2	43	51	96
Yeşil alan	0	6	17	23
Toplam	24	94	17	135

Riskli durumu olmayan hastalarda kırmızı alan sınıflandırmasında en yüksek performans ChatGPT Plus 4o (%89,9 duyarlılık, %100,0 özgüllük, 0,993 doğruluk ve 0,947 F1 skoru) ile elde edilmiştir. Gemini (%75,8 duyarlılık, %99,5 özgüllük, 0,978 doğruluk ve 0,833 F1 skoru) güçlü performans sergilerken, DeepSeek (%51,5 duyarlılık, %96,3 özgüllük, 0,931 doğruluk ve 0,526 F1 skoru) daha düşük sonuçlar vermiştir. Sarı alan sınıflandırmasında en yüksek performans Gemini (%67,9 duyarlılık, %63,2 özgüllük, 0,646 doğruluk ve 0,533 F1 skoru) ile sağlanmıştır. ChatGPT Plus 4o (%73,4 duyarlılık, %49,7 özgüllük, 0,567 doğruluk ve 0,502 F1 skoru) dengeli sonuçlar verirken, DeepSeek (%66,7 duyarlılık, %52,9 özgüllük, 0,570 doğruluk ve 0,479 F1 skoru) en düşük performansı göstermiştir. Yeşil alan sınıflandırmasında Gemini (%61,3 duyarlılık, %74,7 özgüllük, 0,663 doğruluk ve 0,696 F1 skoru) en başarılı model olmuştur. ChatGPT Plus 4o (%44,7 duyarlılık, %78,3 özgüllük, 0,572 doğruluk ve 0,568 F1 skoru) özgüllükte öne çıkarken, DeepSeek (%50,1 duyarlılık, %77,1 özgüllük, 0,601 doğruluk ve 0,612 F1 skoru) orta düzeyde sonuçlar sunmuştur (Tablo 11).

Tablo 11. Riskli durumu olmayan hastalarda YZ triyaj alanlarının performans göstergeleri (Altın Standart: Araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanı)

	Trijaj alanı		
	Kırmızı alan	Sarı alan	Yeşil alan
DeepSeek			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	51	266	423
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	44	445	114
Yanlış negatiflik (YN) (n)	48	133	422
Doğru negatiflik (DN) (n)	1156	499	384
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	51,5	66,7	50,1
Özgüllük (Specificity) (%)	96,3	52,9	77,1
Doğruluk (Accuracy)	0,931	0,570	0,601
F1 skoru	0,526	0,479	0,612
Gemini			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	75	271	518
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	6	347	126
Yanlış negatiflik (YN) (n)	24	128	327
Doğru negatiflik (DN) (n)	1214	597	372
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	75,8	67,9	61,3
Özgüllük (Specificity) (%)	99,5	63,2	74,7
Doğruluk (Accuracy)	0,978	0,646	0,663
F1 skoru	0,833	0,533	0,696
ChatGPT Plus 4o			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	89	293	378
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	0	475	108
Yanlış negatiflik (YN) (n)	10	106	467
Doğru negatiflik (DN) (n)	1244	469	390
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	89,9	73,4	44,7
Özgüllük (Specificity) (%)	100,0	49,7	78,3
Doğruluk (Accuracy)	0,993	0,567	0,572
F1 skoru	0,947	0,502	0,568

Riskli durumu olan hastalarda kırmızı alan sınıflandırmasında en yüksek performans Gemini (%75,0 duyarlılık, %100,0 özgüllük, 0,956 doğruluk ve 0,857 F1 skoru) ile elde edilmiştir. ChatGPT Plus 4o (%91,7 duyarlılık, %49,5 özgüllük, 0,570 doğruluk ve 0,431 F1 skoru) yüksek duyarlılık ancak düşük özgüllük göstermiş, DeepSeek (%91,7 duyarlılık, %49,5 özgüllük, 0,570 doğruluk ve 0,431 F1 skoru) benzer şekilde zayıf sonuçlar vermiştir. Sarı alan sınıflandırmasında en yüksek performans Gemini (%55,6 duyarlılık, %80,8 özgüllük, 0,641 doğruluk ve 0,678 F1 skoru) ile saptanmıştır. DeepSeek (%45,7 duyarlılık, %78,0 özgüllük, 0,556 doğruluk ve 0,589 F1 skoru) ve ChatGPT Plus 4o (%45,7 duyarlılık, %78,0 özgüllük, 0,556 doğruluk ve 0,589 F1 skoru) benzer ancak daha düşük performans göstermiştir. Yeşil alan sınıflandırmasında üç modelin de duyarlılığı %0,0 olup, F1 skorları 0,0 olarak hesaplanmıştır. Bu alanda Gemini (%98,1 özgüllük, 0,964 doğruluk) özgüllük açısından en güçlü model olmuştur (Tablo 12).

Tablo 12. Riskli durumu olan hastalarda YZ triyaj alanlarının performans göstergeleri (Altın Standart: Araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanı)

	Trijaj alanı		
	Kırmızı alan	Sarı alan	Yeşil alan
DeepSeek			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	19	64	7
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	22	14	9
Yanlış negatiflik (YN) (n)	5	30	10
Doğru negatiflik (DN) (n)	89	27	109
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	91,7	45,7	0,0
Özgüllük (Specificity) (%)	49,5	78,0	94,8
Doğruluk (Accuracy)	0,570	0,556	0,827
F1 skoru	0,431	0,589	0,0
Gemini			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	19	92	2
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	0	21	2
Yanlış negatiflik (YN) (n)	5	2	15
Doğru negatiflik (DN) (n)	111	20	116
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	75,0	55,6	0,0
Özgüllük (Specificity) (%)	100,0	80,8	98,1
Doğruluk (Accuracy)	0,956	0,641	0,964
F1 skoru	0,857	0,678	0,0
ChatGPT Plus 4o			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	22	43	0
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	56	9	6
Yanlış negatiflik (YN) (n)	2	51	17
Doğru negatiflik (DN) (n)	55	32	110
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	91,7	45,7	0,0
Özgüllük (Specificity) (%)	49,5	78,0	94,8
Doğruluk (Accuracy)	0,570	0,556	0,827
F1 skoru	0,431	0,589	0,0

İnfant öneminde başvuran 284 hastada kırmızı alan sınıflandırmasında en yüksek uyum ChatGPT Plus 4o ile sağlanmış, en düşük uyum ise DeepSeek'te görülmüştür. Sarı alan sınıflandırmasında Gemini en başarılı sonuçları verirken, DeepSeek daha zayıf performans göstermiştir. Yeşil alan için ise en yüksek uyum Gemini modelinde, en düşük uyum ise DeepSeek modelinde saptanmıştır (Tablo 15).

Tablo 13. İnfant döneminde (29 gün-12 ay) başvuran 284 hastada araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanları ile YZ modellerinin verdiği triyaj alanlarının karşılaştırılması

Özellikler	Araştırmacı hekim triyajı			
	Kırmızı alan	Sarı alan	Yeşil alan	Toplam
	n	n	n	n
DeepSeek Triyajı				
Kırmızı alan	17	15	13	45
Sarı alan	12	59	72	143
Yeşil alan	1	21	74	96
Toplam	30	95	159	284
Gemini Triyajı				
Kırmızı alan	23	2	0	25
Sarı alan	7	79	74	160
Yeşil alan	0	14	85	99
Toplam	30	95	159	284
ChatGPT Plus 4o Triyajı				
Kırmızı alan	28	5	1	34
Sarı alan	2	65	74	141
Yeşil alan	0	25	84	109
Toplam	30	95	159	284

İnfant döneminde kırmızı alan sınıflandırmasında en yüksek performans ChatGPT Plus 4o (%93,3 duyarlılık, %97,6 özgüllük, 0,986 doğruluk ve 0,933 F1 skoru) ile elde edilmiştir. Gemini (%76,7 duyarlılık, %99,2 özgüllük, 0,951 doğruluk ve 0,767 F1 skoru) güçlü sonuçlar sunarken, DeepSeek (%56,7 duyarlılık, %89,0 özgüllük, 0,908 doğruluk ve 0,567 F1 skoru) daha düşük performans göstermiştir. Sarı alan sınıflandırmasında en başarılı model Gemini (%83,2 duyarlılık, %57,1 özgüllük, 0,887 doğruluk ve 0,832 F1 skoru) olmuştur. ChatGPT Plus 4o (%68,4 duyarlılık, %59,8 özgüllük, 0,789 doğruluk ve 0,684 F1 skoru) orta düzeyde sonuçlar verirken, DeepSeek (%62,1 duyarlılık, %55,6 özgüllük, 0,746 doğruluk ve 0,621 F1 skoru) en düşük değerleri sunmuştur. Yeşil alan sınıflandırmasında Gemini (%53,5 duyarlılık, %88,8 özgüllük, 0,690 doğruluk ve 0,659 F1 skoru) öne çıkmıştır. ChatGPT Plus 4o (%52,8 duyarlılık, %80,0 özgüllük, 0,644 doğruluk ve 0,625 F1 skoru) benzer sonuçlar verirken, DeepSeek (%46,5 duyarlılık, %82,4 özgüllük, 0,401 doğruluk ve 0,465 F1 skoru) en düşük performansı göstermiştir (Tablo 16).

Tablo 14. İnfant döneminde başvuran hastalarda YZ triyaj alanlarının performans göstergeleri (Altın Standart: Araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanı)

	Trijaj alanı		
	Kırmızı alan	Sarı alan	Yeşil alan
DeepSeek			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	17	59	74
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	28	84	22
Yanlış negatiflik (YN) (n)	13	36	85
Doğru negatiflik (DN) (n)	226	105	103
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	56,7	62,1	46,5
Özgüllük (Specificity) (%)	89,0	55,6	82,4
Doğruluk (Accuracy)	0,908	0,746	0,401
F1 skoru	0,567	0,621	0,465
Gemini			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	23	79	85
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	2	81	14
Yanlış negatiflik (YN) (n)	7	16	74
Doğru negatiflik (DN) (n)	252	108	111
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	76,7	83,2	53,5
Özgüllük (Specificity) (%)	99,2	57,1	88,8
Doğruluk (Accuracy)	0,951	0,887	0,690
F1 skoru	0,767	0,832	0,659
ChatGPT Plus 4o			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	28	65	84
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	6	76	25
Yanlış negatiflik (YN) (n)	2	30	75
Doğru negatiflik (DN) (n)	248	113	100
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	93,3	68,4	52,8
Özgüllük (Specificity) (%)	97,6	59,8	80,0
Doğruluk (Accuracy)	0,986	0,789	0,644
F1 skoru	0,933	0,684	0,625

Toddler döneminde başvuran 543 hastada kırmızı alan sınıflandırmasında en yüksek uyum ChatGPT Plus 4o ile sağlanmış, en düşük uyum ise DeepSeek'te görülmüştür. Sarı alan sınıflandırmasında Gemini en başarılı sonuçları sunarken, DeepSeek daha düşük uyum göstermiştir. Yeşil alan sınıflandırmasında ise en yüksek uyum Gemini'de, en düşük uyum ChatGPT Plus 4o'da saptanmıştır (Tablo 17).

Tablo 15. Toddler döneminde (1-3 yıl) başvuran 543 hastada araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanları ile YZ modellerinin verdiği triyaj alanlarının karşılaştırılması

Özellikler	Çocuk acil triajında verilen alan			
	Kırmızı alan	Sarı alan	Yeşil alan	Toplam
	n	n	n	n
DeepSeek Triyajı				
Kırmızı alan	26	17	1	44
Sarı alan	21	128	125	274
Yeşil alan	3	58	164	225
Toplam	50	203	290	543
Gemini Triyajı				
Kırmızı alan	34	2	0	36
Sarı alan	13	147	100	260
Yeşil alan	3	54	190	247
Toplam	50	203	290	543
ChatGPT Plus 4o Triyajı				
Kırmızı alan	44	20	6	70
Sarı alan	6	143	156	305
Yeşil alan	0	40	128	168
Toplam	50	203	290	543

Toddler döneminde kırmızı alan sınıflandırmasında en yüksek performans ChatGPT Plus 4o (%88,0 duyarlılık, %93,3 özgüllük, 0,928 doğruluk ve 0,693 F1 skoru) ile sağlanmıştır. Gemini (%65,4 duyarlılık, %96,7 özgüllük, 0,937 doğruluk ve 0,667 F1 skoru) dengeli sonuçlar sunarken, DeepSeek (%52,0 duyarlılık, %96,4 özgüllük, 0,923 doğruluk ve 0,553 F1 skoru) en düşük performansı göstermiştir. Sarı alan sınıflandırmasında en yüksek performans Gemini (%56,8 duyarlılık, %80,3 özgüllük, 0,691 doğruluk ve 0,636 F1 skoru) ile elde edilmiştir. ChatGPT Plus 4o (%70,4 duyarlılık, %52,9 özgüllük, 0,595 doğruluk ve 0,565 F1 skoru) duyarlılık açısından öne çıkarken, DeepSeek (%47,4 duyarlılık, %71,1 özgüllük, 0,593 doğruluk ve 0,537 F1 skoru) daha düşük sonuçlar vermiştir. Yeşil alan sınıflandırmasında Gemini (%65,5 duyarlılık, %84,2 özgüllük, 0,742 doğruluk ve 0,731 F1 skoru) en başarılı model olmuştur. DeepSeek (%72,9 duyarlılık, %60,4 özgüllük, 0,656 doğruluk ve 0,637 F1 skoru) duyarlılıkta daha yüksek olsa da F1 skorunda geride kalmıştır. ChatGPT Plus 4o (%44,4 duyarlılık, %83,1 özgüllük, 0,626 doğruluk ve 0,558 F1 skoru) en düşük performansı göstermiştir (Tablo 18).

Tablo 16. Toddler döneminde başvuran hastalarda YZ triyaj alanlarının performans göstergeleri (Altın Standart: Araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanı)

	Trijaj alanı		
	Kırmızı alan	Sarı alan	Yeşil alan
DeepSeek			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	26	128	164
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	18	79	126
Yanlış negatiflik (YN) (n)	24	142	61
Doğru negatiflik (DN) (n)	475	194	192
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	52,0	47,4	72,9
Özgüllük (Specificity) (%)	96,4	71,1	60,4
Doğruluk (Accuracy)	0,923	0,593	0,656
F1 skoru	0,553	0,537	0,637
Gemini			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	34	147	190
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	16	56	40
Yanlış negatiflik (YN) (n)	18	112	100
Doğru negatiflik (DN) (n)	475	228	213
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	65,4	56,8	65,5
Özgüllük (Specificity) (%)	96,7	80,3	84,2
Doğruluk (Accuracy)	0,937	0,691	0,742
F1 skoru	0,667	0,636	0,731
ChatGPT Plus 4o			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	44	143	128
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	33	160	43
Yanlış negatiflik (YN) (n)	6	60	160
Doğru negatiflik (DN) (n)	460	180	212
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	88,0	70,4	44,4
Özgüllük (Specificity) (%)	93,3	52,9	83,1
Doğruluk (Accuracy)	0,928	0,595	0,626
F1 skoru	0,693	0,565	0,558

Çocukluk döneminde başvuran 510 hastada kırmızı alan sınıflandırmasında en yüksek uyum ChatGPT Plus 4o ile sağlanırken, en düşük uyum DeepSeek'te görülmüştür. Sarı alan sınıflandırmasında Gemini en başarılı sonuçları sunmuş, ChatGPT Plus 4o daha düşük uyum göstermiştir. Yeşil alan için ise en yüksek uyum Gemini'de, en düşük uyum ChatGPT Plus 4o'da saptanmıştır (Tablo 19).

Tablo 17. Çocukluk döneminde (3-12 yıl) başvuran 510 hastada araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanları ile YZ modellerinin verdiği triyaj alanlarının karşılaştırılması

Özellikler	Çocuk acil triajında verilen alan			
	Kırmızı alan	Sarı alan	Yeşil alan	Toplam
	n	n	n	n
DeepSeek Triyajı				
Kırmızı alan	23	11	1	35
Sarı alan	8	105	154	267
Yeşil alan	4	34	170	208
Toplam	35	150	325	510
Gemini Triyajı				
Kırmızı alan	31	1	1	33
Sarı alan	4	106	140	250
Yeşil alan	0	43	184	227
Toplam	35	150	325	510
ChatGPT Plus 4o Triyajı				
Kırmızı alan	31	18	4	53
Sarı alan	2	98	199	299
Yeşil alan	2	34	122	158
Toplam	35	150	325	510

Çocukluk döneminde kırmızı alan sınıflandırmasında en yüksek performans Gemini (%88,6 duyarlılık, %99,6 özgüllük, 0,988 doğruluk ve 0,912 F1 skoru) ile elde edilmiştir. ChatGPT Plus 4o (%88,6 duyarlılık, %95,4 özgüllük, 0,949 doğruluk ve 0,705 F1 skoru) yüksek duyarlılık ancak daha düşük F1 ile dikkat çekmiştir. DeepSeek (%65,7 duyarlılık, %97,5 özgüllük, 0,953 doğruluk ve 0,657 F1 skoru) en zayıf performansı göstermiştir. Sarı alan sınıflandırmasında en yüksek performans Gemini (%70,7 duyarlılık, %60,0 özgüllük, 0,631 doğruluk ve 0,530 F1 skoru) ile sağlanmıştır. DeepSeek (%70,0 duyarlılık, %56,6 özgüllük, 0,598 doğruluk ve 0,504 F1 skoru) benzer ancak daha düşük sonuçlar vermiş, ChatGPT Plus 4o (%65,3 duyarlılık, %50,9 özgüllük, 0,538 doğruluk ve 0,437 F1 skoru) en düşük performansı sergilemiştir. Yeşil alan sınıflandırmasında en yüksek performans Gemini (%56,6 duyarlılık, %76,7 özgüllük, 0,639 doğruluk ve 0,667 F1 skoru) ile görülmüştür. DeepSeek (%52,3 duyarlılık, %79,5 özgüllük, 0,632 doğruluk ve 0,638 F1 skoru) benzer seviyede iken, ChatGPT Plus 4o (%37,6 duyarlılık, %80,5 özgüllük, 0,531 doğruluk ve 0,505 F1 skoru) en düşük performansı göstermiştir (Tablo 20).

Tablo 18. Çocukluk döneminde başvuran hastalarda YZ triyaj alanlarının performans göstergeleri (Altın Standart: Araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanı)

	Trijaj alanı		
	Kırmızı alan	Sarı alan	Yeşil alan
DeepSeek			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	23	105	170
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	12	162	38
Yanlış negatiflik (YN) (n)	12	45	155
Doğru negatiflik (DN) (n)	463	203	147
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	65,7	70,0	52,3
Özgüllük (Specificity) (%)	97,5	56,6	79,5
Doğruluk (Accuracy)	0,953	0,598	0,632
F1 skoru	0,657	0,504	0,638
Gemini			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	31	106	184
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	2	144	43
Yanlış negatiflik (YN) (n)	4	44	141
Doğru negatiflik (DN) (n)	473	216	142
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	88,6	70,7	56,6
Özgüllük (Specificity) (%)	99,6	60,0	76,7
Doğruluk (Accuracy)	0,988	0,631	0,639
F1 skoru	0,912	0,530	0,667
ChatGPT Plus 4o			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	31	98	122
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	22	201	36
Yanlış negatiflik (YN) (n)	4	52	203
Doğru negatiflik (DN) (n)	453	209	149
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	88,6	65,3	37,6
Özgüllük (Specificity) (%)	95,4	50,9	80,5
Doğruluk (Accuracy)	0,949	0,538	0,531
F1 skoru	0,705	0,437	0,505

Adölesan döneminde başvuran 141 hastada kırmızı alan sınıflandırmasında en yüksek uyum ChatGPT Plus 4o ile sağlanmış, en düşük uyum DeepSeek'te görülmüştür. Sarı alan sınıflandırmasında en başarılı model Gemini olurken, DeepSeek daha düşük uyum göstermiştir. Yeşil alan sınıflandırmasında ise en yüksek uyum Gemini'de, en düşük uyum ChatGPT Plus 4o'da saptanmıştır (Tablo 21).

Tablo 19. Adölesan döneminde (13-18 yıl) başvuran 141 hastada araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanları ile YZ modellerinin verdiği triyaj alanlarının karşılaştırılması

Özellikler	Araştırmacı hekim triyajı			
	Kırmızı alan	Sarı alan	Yeşil alan	Toplam
	n	n	n	n
DeepSeek Triyajı				
Kırmızı alan	4	5	3	12
Sarı alan	4	38	63	105
Yeşil alan	0	2	22	24
Toplam	8	45	88	141
Gemini Triyajı				
Kırmızı alan	6	0	0	6
Sarı alan	2	31	27	60
Yeşil alan	0	14	61	75
Toplam	8	45	88	141
ChatGPT Plus 4o Triyajı				
Kırmızı alan	8	2	0	10
Sarı alan	0	30	44	74
Yeşil alan	0	13	44	57
Toplam	8	45	88	141

Adölesan döneminde kırmızı alan sınıflandırmasında en yüksek performans ChatGPT Plus 4o (%100,0 duyarlılık, %98,5 özgüllük, 1,0 doğruluk ve 1,0 F1 skoru) ile elde edilmiştir. Gemini (%75,0 duyarlılık, %98,5 özgüllük, 0,972 doğruluk ve 0,750 F1 skoru) güçlü performans göstermiş, DeepSeek (%50,0 duyarlılık, %94,0 özgüllük, 0,943 doğruluk ve 0,500 F1 skoru) en düşük sonuçları vermiştir. Sarı alan sınıflandırmasında en yüksek performans DeepSeek (%84,4 duyarlılık, %29,2 özgüllük, 0,901 doğruluk ve 0,844 F1 skoru) ile görölmüştür. Gemini (%68,9 duyarlılık, %69,8 özgüllük, 0,801 doğruluk ve 0,689 F1 skoru) daha dengeli sonuçlar sunarken, ChatGPT Plus 4o (%66,7 duyarlılık, %84,4 özgüllük, 0,787 doğruluk ve 0,667 F1 skoru) benzer ancak daha düşük uyum göstermiştir. Yeşil alan sınıflandırmasında en başarılı model Gemini (%69,3 duyarlılık, %73,6 özgüllük, 0,617 doğruluk ve 0,693 F1 skoru) olmuştur. ChatGPT Plus 4o (%50,0 duyarlılık, %75,5 özgüllük, 0,589 doğruluk ve 0,603 F1 skoru) orta düzeyde sonuçlar verirken, DeepSeek (%25,0 duyarlılık, %96,2 özgüllük, 0,064 doğruluk ve 0,250 F1 skoru) en düşük performansı sergilemiştir (Tablo 22).

Tablo 20. Adölesan döneminde başvuran hastalarda YZ triyaj alanlarının performans göstergeleri (Altın Standart: Araştırmacı hekim tarafından verilen triyaj alanı)

	Trijaj alanı		
	Kırmızı alan	Sarı alan	Yeşil alan
DeepSeek			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	4	38	22
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	8	68	2
Yanlış negatiflik (YN) (n)	4	7	66
Doğru negatiflik (DN) (n)	125	28	51
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	50,0	84,4	25,0
Özgüllük (Specificity) (%)	94,0	29,2	96,2
Doğruluk (Accuracy)	0,943	0,901	0,064
F1 skoru	0,500	0,844	0,250
Gemini			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	6	31	61
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	2	29	14
Yanlış negatiflik (YN) (n)	2	14	27
Doğru negatiflik (DN) (n)	131	67	39
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	75,0	68,9	69,3
Özgüllük (Specificity) (%)	98,5	69,8	73,6
Doğruluk (Accuracy)	0,972	0,801	0,617
F1 skoru	0,750	0,689	0,693
ChatGPT Plus 4o			
Doğru pozitiflik (DP) (n)	8	30	44
Yanlış pozitiflik (YP) (n)	2	15	13
Yanlış negatiflik (YN) (n)	0	15	44
Doğru negatiflik (DN) (n)	131	81	40
Duyarlılık (Sensitivity) (%)	100,0	66,7	50,0
Özgüllük (Specificity) (%)	98,5	84,4	75,5
Doğruluk (Accuracy)	1,0	0,787	0,589
F1 skoru	1,0	0,667	0,603

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, çocuk acil servisine başvuran hastaların demografik özellikleri, başvuru nedenleri ve riskli hasta gruplarının dağılımı incelenmiş; ayrıca YZ tabanlı büyük dil modellerinin triyaj performansları değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, hem mevcut literatürle karşılaştırmalı olarak tartışılmış hem de klinik pratikte YZ sistemlerinin uygulanabilirliğine dair önemli çıkarımlar sunmuştur. Çalışmamızın sonuçları, çocuk acil servislerinde hasta yoğunluğunun yönetimi, kritik olguların doğru önceliklendirilmesi ve sağlık hizmeti sunumunun etkinliği açısından YZ destekli yaklaşımların potansiyel katkılarını ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda incelenen hasta popülasyonununun 770'i (%52,1) kız, 708'i (%47,9) ise erkek bireyler oluşturmuştur. Bu dağılım, çocuk acil servisine başvuran hasta gruplarında cinsiyet açısından belirgin bir fark olmadığını göstermektedir. Bununla birlikte, kız çocuklarının oranının hafifçe yüksek oluşu, bazı epidemiyolojik araştırmalarla paralellik göstermektedir. Literatürde çocuk acil başvurularında cinsiyet dağılımının genellikle dengeli olduğu, ancak başvuru nedenlerine göre farklılıklar gösterebildiği bildirilmiştir. Örneğin, solunum yolu enfeksiyonları gibi akut enfeksiyöz hastalıkların erkek çocuklarda biraz daha sık görüldüğü belirtilmiştir (Zachariasse ve ark. 2020). Ayrıca, cinsiyet dağılımındaki farklılıkların bölgesel, sosyoekonomik ve kültürel faktörlerden etkilenebileceği, ebeveynlerin sağlık hizmetine başvuru davranışlarının da bu dağılıma katkıda bulunduğu düşünülmektedir.

Olguların yaş ortancası 31,15 ay olarak saptanmıştır. Bu bulgu, literatürde çocuk acil servislerine en sık başvuru yapan yaş grubunun genellikle 1–3 yaş aralığında yoğunlaştığını bildiren çalışmalarla uyumludur (Park ve ark. 2019). Yaş ortancasının özellikle 30 ay civarında toplanması, bu dönemde çocukların enfeksiyon hastalıklarına daha duyarlı olması, bağışıklık sisteminin gelişim sürecinin devam etmesi ve sık karşılaşılan travmatik durumlarla açıklanabilir. Ayrıca, bu yaş grubundaki çocukların ebeveynler tarafından daha hassas gözlemlenmesi ve sağlık hizmetlerine başvuru eğiliminin yüksek olması da acil servise başvuruların bu yaşta yoğunlaşmasına katkı sağlamaktadır.

Dolayısıyla çalışmamızın bulguları hem cinsiyet dağılımı hem de yaş ortancası açısından mevcut literatür ile tutarlılık göstermekte ve çocuk acil servis başvurularının demografik özelliklerine ilişkin güncel verileri desteklemektedir (Kwon ve ark. 2021).

Çalışmamızda riskli hasta oranı %9,1 olarak saptanmıştır. Bu grupta en sık karşılaşılan hastalar; kemoterapi tedavisi almakta olan çocuklar ve trakeostomi ya da PEG uygulaması bulunan hastalardır. Bu oran, çocuk acil servisine başvuran hasta popülasyonunda riskli grupların dikkate değer bir yer tuttuğunu göstermektedir. Bulgularımızda riskli durum oranının görece yüksek bulunması, hastanemizin üçüncü basamak bir üniversite hastanesi olması ile yakından ilişkilidir. Ayrıca, hastanemizin İç Anadolu Bölgesi'nde konumlanmış ve çevre illerden yoğun hasta başvurusu alan bir bölge hastanesi niteliği taşıması da bu duruma katkı sağlamaktadır.

Riskli hasta gruplarının varlığı, çocuk acil servislerinde klinik yaklaşımın zorluklarını artırmakta ve sağlık hizmetlerinin niteliği üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Özellikle immün sistemi baskılanmış kemoterapi alan hastalar ile kronik hastalığa sahip olan çocukların enfeksiyonlara yatkınlıkları, acil servis başvurularında morbidite ve mortalite riskini artırmaktadır. Benzer şekilde, trakeostomi ya da PEG gibi girişimsel uygulamalara sahip hastalar, komplikasyonlar açısından dikkatle değerlendirilmesi gereken özel bir grubu temsil etmektedir (Travers ve ark. 2002; Gausche-Hill ve ark. 2007).

Çalışmamızda çocuk acil servisine başvuru nedenleri incelendiğinde, en sık başvuru sebebinin solunum sistemi şikâyetleri (%26,6) olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla gastrointestinal sistem (%23,8), diğer şikâyetler (%10,8) ve nörolojik sistem şikâyetleri (%8,8) izlemiştir. Bu sonuç, çocukluk çağında özellikle üst solunum yolu enfeksiyonları, bronşiyolit ve astım atakları gibi solunumsal hastalıkların acil başvurular arasında önemli bir yer tuttuğunu vurgulayan literatür ile uyumlu bulunmuştur (Güzelce 2024). Benzer şekilde, gastroenterit ve diğer gastrointestinal sorunların da çocuklarda sık başvuru nedenleri arasında yer aldığı bilinmektedir.

Solunum sistemi şikâyetlerinin çocuk acil başvurularında ilk sırada yer alması, çocukluk çağında viral enfeksiyonların yaygınlığı, bağışıklık sisteminin henüz tam olarak olgunlaşmamış olması ve çevresel faktörlerin (mevsimsel değişiklikler, hava kirliliği, toplu yaşam alanları) etkisiyle açıklanabilir (Tregoning ve ark. 2010).

İkinci sırada yer alan gastrointestinal sistem şikâyetleri ise özellikle viral ve bakteriyel gastroenteritler ile beslenme bozuklukları bağlamında sık gözlenmekte, sıvı kaybına bağlı komplikasyonlar nedeniyle acil değerlendirme gerektirmektedir (Shieh 2022).

Nörolojik sistem şikâyetlerinin diğer şikâyetlerden sonra dördüncü sırada yer alması, pediatrik popülasyonda konvülziyon, febril nöbet ve bilinç değişikliklerinin acil servise başvurular açısından dikkate değer bir rol oynadığını göstermektedir. Literatürde febril nöbetlerin, özellikle 6 ay–5 yıl arası çocuklarda acil servise başvuruların en sık nörolojik nedeni olduğu bildirilmektedir (Shinnar ve Glauser 2002). Bunun yanı sıra, travma dışı bilinç değişiklikleri, status epileptikus ve baş dönmesi gibi diğer nörolojik yakınmalar da çocuk acillerde göz ardı edilemeyecek sıklıkta görülmektedir (Khojah ve ark. 2024). Bu bulgu, nörolojik yakınmaların nadir olmamakla birlikte, solunum ve gastrointestinal sistem şikâyetlerine kıyasla daha düşük sıklıkta ortaya çıktığını göstermektedir.

Çalışmamızda elde edilen başvuru nedenleri dağılımı, çocuk acil servislerinde en sık başvuru hastalık gruplarını tanımlayan ulusal ve uluslararası literatür ile büyük ölçüde örtüşmektedir (Güzelce 2024). Bu durum, çalışmamızın bulgularının güvenilirliğini desteklemekte ve klinik pratikte en sık karşılaşılan sorunlara yönelik öncelikli sağlık hizmeti planlamalarının gerekliliğini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Araştırmacı hekim triyajına göre kırmızı alan oranı %8,3 olarak belirlenmiştir. YZ tabanlı modellerin sınıflandırma performansları incelendiğinde ise bu oran ChatGPT PLUS 4o modelinde %11,3, DeepSeek'te %9,2 ve Gemini'de %7,3 olarak bulunmuştur. Kırmızı alan sınıflandırmasında en yüksek performans Gemini (%76,4 duyarlılık, %99,0 özgüllük, 0,969 doğruluk ve 0,814 F1 skoru) göstermiştir. ChatGPT Plus 4o (%90,2 duyarlılık, %95,9 özgüllük, 0,954 doğruluk ve 0,766 F1 skoru) başarılı sonuçlar sunarken, DeepSeek modeli (%56,9 duyarlılık, %95,1 özgüllük, 0,919 doğruluk ve 0,560 F1 skoru) daha düşük performans göstermiştir.

Elde edilen bu sonuçlar, YZ tabanlı büyük dil modellerinin klinik triyaj süreçlerinde potansiyel bir destekleyici araç olabileceğini göstermektedir. Özellikle kırmızı alan gibi yüksek aciliyet gerektiren olguların doğru önceliklendirilmesi, çocuk acil servislerinde morbidite ve mortalite oranlarının azaltılması açısından kritik öneme

sahiptir. Bulgularımız, son dönemde yayımlanan ve GPT tabanlı modellerin pediatrik hasta popülasyonunda yüksek aciliyetli olguları ayırt etmede yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğunu vurgulayan çalışmalarla paralellik göstermektedir. (Paslı ve ark. 2024; Levine ve ark. 2024).

Bu bağlamda, YZ destekli modellerin geleneksel triyaj sistemlerine entegre edilmesi, klinik karar destek mekanizmalarının güçlendirilmesine katkı sağlayabilir. Bununla birlikte, modeller arasında performans farklılıklarının gözlenmesi, YZ tabanlı uygulamaların tek başına değil, klinisyen deneyimi ve mevcut triyaj protokolleri ile birlikte kullanılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Sarı alan sınıflandırmasında tüm modellerin performansları kırmızı alana kıyasla daha düşük bulunmuştur. Sarı alanda en yüksek performansı Gemini (%73,6 duyarlılık, %65,1 özgüllük, 0,679 doğruluk ve 0,605 F1 skoru) göstermiştir. ChatGPT Plus 4o (%68,2 duyarlılık, %51,0 özgüllük, 0,567 doğruluk ve 0,512 F1 skoru) orta düzeyde performans gösterirken, DeepSeek (%66,9 duyarlılık, %53,4 özgüllük, 0,579 doğruluk ve 0,467 F1 skoru) en düşük performansı sergilemiştir. Bu durum, orta aciliyet grubunun klinik açıdan daha heterojen bir yapıya sahip olmasıyla açıklanabilir. Sarı alan kategorisinde yer alan olgular, sıklıkla vital parametrelerin sınır değerlerde olduğu, risk faktörlerinin tek başına belirleyici olmadığı ve klinik seyir açısından geniş bir varyasyon gösteren hasta grubunu içermektedir. Dolayısıyla, bu kategoride doğru sınıflandırma yapmak hem klinisyenler hem de YZ algoritmaları için daha güç hale gelmektedir.

Literatürde de sarı alan triyaj kategorisinin heterojen hasta profilleri barındırması nedeniyle hem insan kaynaklı klinik değerlendirmelerde hem de algoritmik sınıflandırmalarda doğruluk oranlarının görece daha düşük olduğu bildirilmektedir (Parenti ve ark. 2014). Özellikle orta aciliyetli olguların klinik durumlarının kısa sürede kötüleşebilme potansiyeli, triyaj sürecinde yüksek hassasiyet gerektirmektedir. Bununla birlikte, bu grupta yanlış sınıflandırmaların tamamen önlenememesi, YZ destekli sistemlerin bu alandaki sınırlılıklarını da ortaya koymaktadır. Sarı alan sınıflandırmasında gözlenen düşük performans, YZ tabanlı triyaj sistemlerinin klinik uygulanabilirliğinin değerlendirilmesinde önemli bir bulgu olup, bu alanda daha gelişmiş algoritmaların geliştirilmesi ve model eğitiminde heterojen hasta gruplarının daha kapsamlı şekilde temsil edilmesi gerekliliğine işaret etmektedir.

Yeşil alan sınıflandırmasında ise Gemini (%60,3 duyarlılık, %76,8 özgüllük, 0,672 doğruluk ve 0,682 F1 skoru) en başarılı model olmuştur. ChatGPT Plus 4o (%43,9 duyarlılık, %81,5 özgüllük, 0,595 doğruluk ve 0,558 F1 skoru) özgüllükte öne çıkarken, DeepSeek (%49,9 duyarlılık, %80,0 özgüllük, 0,624 doğruluk ve 0,482 F1 skoru) daha düşük değerler sunmuştur. Bu bulgu, algoritmaların düşük aciliyetli hasta grubunu tanımda başarılı olduğunu ve gereksiz kaynak kullanımının önlenmesine katkı sağlayabileceğini ortaya koymaktadır. Yeşil alan hastalarının doğru tanımlanması, özellikle yoğun başvuruların yaşandığı çocuk acil servislerinde sağlık hizmeti sunumunun etkinliğini artıran önemli bir unsur olarak değerlendirilebilir (van Veen ve Moll 2009).

Bununla birlikte, klinik açıdan en kritik husus, yüksek aciliyet gerektiren kırmızı alan olgularının atlanmamasıdır. Bu nedenle, YZ algoritmalarının değerlendirilmesinde öncelikli performans ölçütü kırmızı alan hastalarının duyarlılığı olmalıdır. Yüksek duyarlılığa sahip bir model, kırmızı alan olgularının en az hata ile tespit edilmesini sağlayarak, yaşamı tehdit eden durumlara hızlı müdahale imkânı sunar. Özgüllük yeşil alan sınıflandırmasında değerli olmakla birlikte, klinik öncelik açısından kırmızı alan hastalarının güvenli şekilde belirlenmesi, mortalite ve morbidite oranlarının azaltılması bakımından daha büyük önem taşımaktadır (Ho ve ark. 2025).

Bulgularımızın aksine, Ho ve arkadaşları (2025) tarafından yapılan bir çalışmada ise GPT-4o ve Claude-3 Opus tabanlı modellerin çocuk acil triyajında, ESI yüksek aciliyet kategorilerinin sınıflandırılmasında deneyimli klinisyenlerle karşılaştırıldığında daha yüksek doğruluk oranlarına ulaştığı bildirilmiştir. Buna karşılık bizim çalışmamızda, üç basamaklı triyaj sisteminde tüm alanlarda en yüksek performans Gemini'de gözlenmiş olsa da YZ modellerinin tamamı genel doğruluk ve F1 skoru açısından klinisyen standardının altında kalmıştır. Bu farklılık, hasta popülasyonunun özellikleri ve prevalans dağılımı, kullanılan triyaj şeması (ESI ile kırmızı-sarı-yeşil yaklaşımının ayrılığı), modele sunulan verinin kapsamı ile girdi (prompt) tasarımı ve performans ölçütlerine bağlanabilir.

Dolayısıyla, çalışmamızın bulguları YZ tabanlı modellerin klinik uygulanabilirliğini ortaya koyarken, aynı zamanda model performansının bağlamsal faktörlerden etkilendiğini de vurgulamaktadır. Bu nedenle, farklı popülasyonlarda ve farklı triyaj sistemleri ile yapılacak karşılaştırmalı çalışmalar, modellerin gerçek klinik ortamlardaki güvenilirliğini değerlendirmek açısından kritik önem taşımaktadır.

Literatürde, YZ modellerinin doğruluk oranlarının büyük ölçüde eğitim verilerinin kapsamı ve niteliği ile ilişkili olduğu vurgulanmaktadır. Klinik veri setleri ile özelleştirilen modellerin, genel tıbbi bilgiye dayalı standart sürümlere kıyasla daha yüksek duyarlılık ve özgüllük sergilediği bildirilmiştir (Aljubran ve ark. 2025). Bu bulgu, YZ algoritmalarının klinik pratikte etkin şekilde kullanılabilmesi için yalnızca geniş veri setleriyle değil, aynı zamanda bağlama özgü klinik verilerle de eğitilmeleri gerektiğini ortaya koymaktadır. DeepSeek modelinin sarı alan sınıflandırmasında düşük performans göstermesi, klinik veri temelli özelleştirilmiş eğitim stratejilerinin YZ destekli triyaj uygulamalarında vazgeçilmez olduğunu bir kez daha teyit etmektedir.

Çalışmamızda Gemini ve ChatGPT Plus 4o modellerinin yüksek doğruluk ve tutarlılık göstererek özellikle kırmızı alan sınıflandırmasında güvenilir sonuçlar sunduğu belirlenmiştir. Bu modellerin klinik pratikte entegrasyonu ile manuel triyaj sürecinin hızlandırılacağı, özellikle yüksek hasta yoğunluğunun gözlendiği çocuk acil servislerinde önceliklendirme sürecinin daha standart ve öngörülebilir bir şekilde yürütülebileceği öngörülmektedir. Böylelikle, sağlık hizmeti sunumunda verimlilik artışı sağlanabilir ve klinik personelin iş yükü azaltılabilir.

Bununla birlikte, literatürde de sıklıkla vurgulandığı üzere YZ tabanlı triyaj sistemleri tamamen bağımsız bir karar verici olarak değil, klinik karar destek aracı olarak değerlendirilmelidir (Vearrier ve ark 2022). Çünkü algoritmaların performansı eğitim verilerinin kapsamı ve modelin optimizasyon düzeyi ile sınırlıdır; bu nedenle hatalı sınıflandırmaların tamamen önlenmesi mümkün değildir. Klinik bağlamda en güvenilir yaklaşım, YZ destekli modellerin deneyimli klinisyenlerin kararlarıyla birlikte kullanılması ve böylece hem hız hem de doğruluk açısından dengeli bir süreç elde edilmesidir. Gemini ve ChatGPT Plus 4o modellerinin sunduğu yüksek doğruluk oranları, YZ tabanlı sistemlerin klinik entegrasyon potansiyelini desteklemekte; ancak bu sistemlerin klinik karar süreçlerinde destekleyici rol üstlenmeleri gerektiği gerçeğini değiştirmemektedir.

Riskli durumu olmayan hasta grubunda, ChatGPT Plus 4o modelleri kırmızı alan sınıflandırmasında yüksek performans göstermiş olup %89,9 duyarlılık ve %100 özgüllük değerleri ile öne çıkmıştır. Sarı alan sınıflandırmasında Gemini daha yüksek duyarlılık oranı sağlamış, ChatGPT Plus 4o ise dengeli bir performans sergilemiştir. Yeşil alan hastalarında en yüksek başarı yine Gemini tarafından elde edilmiştir.

Riskli hasta grubunda ise, Gemini kırmızı alan sınıflandırmasında 0,956 doğruluk ile diğer modellerin önüne geçmiştir. Yine aynı şekilde sarı alanda da Gemini 0,641 doğruluk oranıyla başarılı performans gösterirken, DeepSeek ve ChatGPT Plus 4o 0,556 doğruluk oranlarıyla benzer performans göstermiştir. Yeşil alan sınıflandırmasında tüm modellerin düşük başarı göstermesi dikkat çekicidir. Bu bulgular, çocuk acil triyajında risk durumundan bağımsız olarak kritik hastaların tanınmasında YZ'nin güçlü bir potansiyele sahip olduğunu; buna karşın daha stabil görünümlü olgularda algoritmaların sınırlılık yaşadığını ortaya koymaktadır. Ayrıca YZ'nin riskli durumları tanınması ve sınıflandırmasındaki başarısını göstermektedir.

Yaş grupları açısından değerlendirildiğinde, tüm gruplarda kırmızı alan sınıflandırmalarında ChatGPT modellerinin üstünlüğü belirgindir. Sarı ve yeşil alanlarda Gemini'nin öne çıktığı görülmektedir. Bu durum, YZ modellerinin yaş gruplarını doğru şekilde ayırt edebildiğini ve fizyolojik farklılıklara uyum sağlayabildiğini düşündürmektedir.

Bu çalışma, Türkiye'de çocuk acil triyajı alanında, farklı YZ motorlarının aynı veri seti ve benzer eğitim süreci kullanılarak karşılaştırıldığı az sayıdaki araştırmadan biri olma özelliğini taşımaktadır. Bu yönüyle, çalışmamız literatüre yalnızca klinik bulgular değil, aynı zamanda metodolojik çeşitlilik de kazandırmaktadır. Bulgularımız, özellikle yüksek aciliyet gerektiren hasta grubunun tanımlanmasında YZ tabanlı sistemlerin güçlü bir performans sergileyebileceğini ve manuel triyaj ile yüksek düzeyde uyum sağlayabileceğini ortaya koymuştur.

Elde edilen sonuçlar, YZ destekli triyaj sistemlerinin klinik pratikte uygulanabilirliğine yönelik umut verici veriler sunmaktadır. Bunun yanı sıra, farklı YZ motorları arasında gözlenen performans farklılıkları, gelecekte hangi modellerin klinik ortamlarda daha uygun ve güvenilir şekilde kullanılabileceğine ilişkin değerli ipuçları sağlamaktadır. Bu durum, model seçimi ve optimizasyon stratejilerinin yalnızca teknik parametrelerle değil, aynı zamanda klinik bağlam ve hasta popülasyonunun özellikleri dikkate alınarak şekillendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Çalışmamız YZ sistemlerinin çocuk acil triyaj süreçlerinde klinik karar destek aracı olarak önemli bir potansiyele sahip olduğunu, ancak farklı modeller arasındaki performans farklılıklarının dikkatle değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, gelecekte yapılacak çok merkezli ve geniş ölçekli çalışmalar için yol gösterici niteliktedir.

Bununla birlikte, YZ tabanlı sistemlerin klinik uygulamalarda yaygın biçimde kullanılabilmesi için yalnızca teknik performanslarının değil, aynı zamanda etik, hukuki ve veri güvenliği boyutlarının da netleştirilmesi gerekmektedir. Literatürde de vurgulandığı üzere bu sistemlerin güvenilir ve sürdürülebilir bir şekilde klinik ortama entegre edilebilmesi için hasta verilerinin gizliliğinin korunması, algoritmaların şeffaflığı ve olası hatalı sınıflandırmalarda sorumluluk paylaşımının açık biçimde tanımlanması büyük önem taşımaktadır (Balla ve ark. 2023; Berghea ve ark. 2024).

Ayrıca, YZ algoritmalarının etkinliğini sürdürebilmesi için sürekli güncellenen tıbbi bilgilerle beslenmeleri ve yalnızca evrensel veri setleriyle değil, aynı zamanda yerel popülasyon verileri ile eğitilmeleri gerekmektedir. Bu yaklaşım, modellerin farklı coğrafi bölgelerdeki hasta profillerine ve epidemiyolojik özelliklere daha duyarlı hale gelmesine katkı sağlayacaktır. Öte yandan, çalışmamızda ve literatürde de görüldüğü üzere sarı alan sınıflandırmasında doğruluk oranlarının görece düşük kalması, bu kategorinin yapısal zorluklarını yansıtmaktadır. Bu sınırlılığın aşılabilmesi için algoritmaların yalnızca vital parametrelere değil, aynı zamanda daha detaylı klinik parametrelere ve laboratuvar verilerine dayalı olarak desteklenmesi önerilmektedir (Yi ve ark. 2025).

Sonuç olarak, çocuk acil triyajında YZ kullanımı, halen araştırmaya açık ve geliştirilmeye ihtiyaç duyulan bir alan olarak öne çıkmaktadır. Özellikle düşük aciliyetli, görece basit klinik tabloların yer aldığı yeşil alan hastalarında, gelişmiş modellerin ayrıntılı değerlendirme eğilimi nedeniyle yanlış sınıflandırmaların arttığı görülmüştür. Bu durum, YZ modellerinin bilgi zenginliğinin aynı zamanda daha detaycı ve temkinli bir yaklaşımı beraberinde getirdiğini, bunun da basit şikâyetlerin gereksiz şekilde ciddi hastalıklarla ilişkilendirilmesine yol açabileceğini ortaya koymaktadır.

6. SONUÇLAR

- 1) Çalışmaya 1 Eylül 2023 – 1 Eylül 2024 tarihleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk Acil Servisine başvuran, rastgele seçilmiş 1478 çocuk hasta dahil edilmiştir.
- 2) Hastaların yaş ortancası 31,15 ay olup, 770'i (%52,1) kız, 708'i (%47,9) erkektir.
- 3) En sık başvuru nedeni solunum sistemi şikâyetleri (%26,6) olup, bunu gastrointestinal sistem (%23,8) ve diğer sistem (%10,8) şikâyetleri izlemiştir.
- 4) Riskli hasta oranı %9,1 olarak bulunmuş, en sık risk faktörleri kemoterapi alma (%20,0) ve PEG+trakeostomi varlığı (%14,8) olmuştur.
- 5) Hastane triyajına göre hastaların %8,3'ü kırmızı, %33,4'ü sarı, %58,3'ü yeşil alana sınıflandırılmıştır.
- 6) Kırmızı alan sınıflandırmasında en yüksek tanısal performans Gemini modelinde elde edilmiş, bunu ChatGPT Plus 4o ve DeepSeek takip etmiştir.
- 7) Sarı alan sınıflandırmasında tüm modellerin performansı kırmızı alana göre düşük kalmış; Gemini ve ChatGPT Plus 4o daha dengeli sonuçlar sunmuştur.
- 8) Yeşil alan sınıflandırmasında en başarılı model Gemini olmuş; düşük aciliyetli hastaların doğru tanımlanmasında etkin bulunmuştur.
- 9) Riskli hasta grubunda Gemini, risksiz hasta grubunda ise özellikle kırmızı alan sınıflandırmasında ChatGPT Plus 4o modeli güçlü doğruluk göstermiştir. Bu bulgu, kritik hastaların risk durumundan bağımsız olarak güvenilir şekilde tanınabileceğini göstermektedir.
- 10) Yaş gruplarına göre yapılan analizde, tüm yaş gruplarında benzer şekilde kırmızı alanda ChatGPT Plus 4o modeli, sarı ve yeşil alanda Gemini modeli en güvenilir sonuçları sağlamıştır.
- 11) Bulgular, YZ'nin yaş gruplarına göre fizyolojik farklılıklara uyum sağlayabildiğini ve doğru sınıflandırmalar yapabildiğini göstermektedir.

- 12) Bulgular, YZ'nin çocuk acil triyajında özellikle kritik hasta tanımlamada yüksek doğruluk sağladığını; ancak orta ve düşük aciliyetli vakalarda tek başına yeterli olmadığını göstermektedir.
- 13) YZ'nin klinik pratikte etkin kullanımında, teknik performansın yanı sıra etik, hukuki ve veri güvenliği boyutlarının da dikkate alınması gerekmektedir.
- 14) Yerel veri setleri ile model eğitiminin, algoritmaların bağlamsal anlama ve dil işleme becerilerini artırarak performans farklılıklarını azaltabileceği sonucuna varılmıştır.
- 15) Çok merkezli, geniş ve dengeli vaka dağılımına sahip veri setleri ile yapılacak ileri çalışmalar, özellikle sarı ve yeşil alan sınıflandırmalarında tanısal gücü artırma potansiyeline sahiptir.
- 16) YZ tabanlı sistemlerin klinik kullanıma entegrasyonu, insan hatalarını azaltma, kritik olguların gözden kaçmasını önleme, kaynak kullanımını azaltma ve sağlık personelinin iş yükünü azaltma açısından önemli bir fırsat sunmaktadır; ancak bu süreçte sistemlerin klinisyen gözetiminde hibrit modeller olarak uygulanması önerilmektedir.
- 17) Çalışmamız, Türkiye'de çocuk acil triyajında farklı YZ motorlarının aynı veri setiyle karşılaştırıldığı az sayıdaki araştırmadan biri olarak literatüre hem klinik hem metodolojik katkı sağlamaktadır.

7. KAYNAKLAR

- Abdul-Hafez H A, Alsabri M, Omran J A, Zayed A, Karimi H, Tsoi V, et. al. Pediatric emergency department diagnostics: Global challenges and innovations. *Curr Treat Options Pediatr.* 2025;11:17.
- Aksoy N, Karakaya Z, Yanturali S, Atilla R, Demircan A, Aksay E, et al. Validity and reliability of the Dokuz Eylul University triage system in emergency department patients. *Emerg Med J.* 2012;29(9):753-7.
- Alansari AN, Zaazouee MS, Najar S, Elshanbary AA, Mesaoud M. Telemedicine applications in pediatric emergency surgery and trauma: a systematic review of diagnostic accuracy and clinical effectiveness. *Pediatr Surg Int.* 2025;41(1):122.
- Ali O, Abdelbaki W, Shrestha A, Elbasi E, Ali Alryalat MA, Dwivedi YK. A systematic literature review of artificial intelligence in the healthcare sector: benefits, challenges, methodologies, and functionalities. *J Innov Knowl.* 2023;8:100333.
- Aljubran HJ, Aljubran MJ, AlAwami AM, Aljubran MJ, Alkhalifah MA, Alkhalifah MM et al. Examining the use of machine learning algorithms to enhance the pediatric triaging approach. *Open Access Emerg Med.* 2025;17:51-61.
- Alsabri M, Aderinto N, Mourid MR, Laique F, Zhang S, Shaban NS, et al. Artificial intelligence for pediatric emergency medicine. *J Med Surg Public Health.* 2024;3:100137.
- Balla Y, Tirunagari S, Windridge D. Pediatrics in artificial intelligence era: A systematic review on challenges, opportunities, and explainability. *Indian Pediatr.* 2023;60:561–9.
- Bazyar J, Farrokhi M, Khankeh H. Triage systems in mass casualty incidents and disasters: a review study with a worldwide approach. *Open Access Maced J Med Sci.* 2019;7(3):482-94.
- Benjamin L, Ishimine P, Joseph M, Mehta S. Evaluation and treatment of minors. *Ann Emerg Med.* 2018;71(2):225-32.

- Berber LK, Atabey A. Yapay zeka sistemlerinin çocuk haklarına etkilerinin değerlendirilme yöntemi: Çocuk hakları etki analizi. *Adalet Dergisi*. 2021;66:55–85.
- Berghea EC, Ionescu MD, Gheorghiu RM, Tincu IF, Cobilinschi CO, Craiu M, et al. Integrating artificial intelligence in pediatric healthcare: Parental perceptions and ethical implications. *Children (Basel)*. 2024;11(2):240.
- Bhargava H, Salomon C, Suresh S, Chang A, Kilian R, van Stijn D, et al. Promises, pitfalls, and clinical applications of artificial intelligence in pediatrics. *J Med Internet Res*. 2024;26:e49022.
- Brown K, Mace SE, Dietrich AM, Knazik S, Schamban NE. Patient and family-centred care for pediatric patients in the emergency department. *CJEM (Canadian J of Emerg Med)*. 2008;10(1):38–43.
- Burokienė S, Kairienė I, Strička M, Labanauskas L, Čerkauskienė R, Raistenskis J, et al. Unscheduled return visits to a pediatric emergency department. *Medicina (Kaunas)*. 2017;53(1):66-71.
- Büyükgöl H, Yıldız D, Yılmaz B. Türkiye’de acil servislerde triyaj uygulamaları. *Turk J Emerg Med*. 2022;22(4):179-85.
- Cheng FY, Joshi H, Tandon P, Freeman R, Reich DL, Mazumdar M, et al. Predicting ICU transfer and mortality in COVID-19 using AI. *Sci Rep*. 2020;10:21996.
- Clark E, Plint AC, Correll R, Gaboury I, Passi B. A randomized, controlled trial of acetaminophen, ibuprofen, and codeine for acute pain relief in children with musculoskeletal trauma. *Pediatrics*. 2007;119(3):460-7.
- Craig JC, Williams GJ, Jones M, Codarini M, Macaskill P, Hayen A, et al. The accuracy of clinical symptoms and signs for the diagnosis of serious bacterial infection in children: prospective cohort study of 15781 febrile illnesses. *BMJ*. 2010;340:c1594.
- Çakır Z, Durusu M, Kavalcı C, Aydın Ş, Arslan D, Kavalcı G, et al. Acil servis kalite standartlarında Türkiye’nin durumu. *Turk J Emerg Med*. 2017;17(4):141-5.

- Çolakça C. Acil servis triyajında yapay zeka programı ile hastaların acil servis ciddiyet skalasına göre aciliyetlerinin belirlenmesi [uzmanlık tezi]. Ankara: Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi; 2024.
- Davenport T, Kalakota R. The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future Healthc J.* 2019;6(2):94-8.
- Demirbaş KC, Yıldız M, Saygılı S, Canpolat N, Kasapçopur Ö. Artificial intelligence in pediatrics: Learning to walk together. *Turk Arch Pediatr.* 2024;(2):121-30.
- Di Sarno L, Caroselli A, Tonin G, Graglia B, Pansini V, Causio FA, et al. Artificial intelligence in pediatric emergency medicine: Applications, challenges, and future perspectives. *Biomedicines.* 2024;12(6):1220.
- Dieckmann RA, Brownstein D, Gausche-Hill M. The pediatric assessment triangle: a novel approach for the rapid evaluation of children. *Pediatr Emerg Care.* 2010;26(4):312-5.
- Dieckmann RA, Fuchs S, Gausche-Hill M. The pediatric education for prehospital professionals course and the pediatric assessment triangle: a 25-year retrospective. *Prehosp Emerg Care.* 2023;27(5):539-543.
- Durmaz H, Cebeci SP. Acil serviste görev yapan sağlık profesyonellerinin triyaj tutumları (triage attitude of health professionals who work in emergency services). *Anatolian J of Emerg Med.* 2021;4(2):72-8.
- El Arab RA, Al Moosa OA. The role of AI in emergency department triage: An integrative systematic review. *Intensive Crit Care Nurs.* 2025:104058.
- Elahmedi M, Sawhney R, Guadagno E, Botelho F, Poenaru D. The state of artificial intelligence in pediatric surgery: A systematic review. *J Pediatr Surg.* 2024;59(5):774-82.
- Ertürk ZK, Ertürk B. Acil tıpta yapay zeka [mini derleme]. *Aksaray Üniversitesi Tıp Bilimleri Dergisi (ASUJMS).* 2021;2(2):40-1.
- FitzGerald G, Jelinek GA, Scott D, Gerdtz MF. Emergency department triage revisited. *Emerg Med J.* 2010;27(2):86-92.

- Fleming S, Thompson M, Stevens R, Heneghan C, Plüddemann A, Maconochie I, et al. Normal ranges of heart rate and respiratory rate in children from birth to 18 years of age: A systematic review of observational studies. *Lancet*. 2011;377(9770):1011-8.
- Flores G, Abreu M, Chaisson CE, Sun D. Keeping children out of hospitals: parents' and physicians' perspectives on how pediatric hospitalizations for ambulatory care-sensitive conditions can be avoided. *Pediatrics*. 2003;112(5):1021-30.
- Garrido NJ, González-Martínez F, Losada S, Plaza A, del Olmo E, Mateo J, et al. Innovation through artificial intelligence in triage systems for resource optimization in future pandemics. *Biomimetics*. 2024;9(7):440.
- Gausche-Hill M, Schmitz C, Lewis RJ. Pediatric preparedness of US emergency departments: a 2003 survey. *Pediatrics*. 2007;120(6):1229-37.
- Giordano C, Brennan M, Mohamed B, Rashidi P, Modave F, Tighe P. Accessing artificial intelligence for clinical decision-making. *Front Digit Health*. 2021;3:645232.
- Goldstein B, Giroir B, Randolph A. International Consensus Conference on Pediatric Sepsis. International pediatric sepsis consensus conference: definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care Med*. 2005;6(1):2-8.
- Gunaydin YK, Çağlar A, Kokulu K, Yıldız CG, Dündar ZD, Akilli NB, et al. Triage using the Emergency Severity Index (ESI) and seven versus three vital signs. *Notf Rettungsmed*. 2016;19(3):209-16.
- Güzelce E. Çocuk acile başvuran yenidoğan dönemindeki hastaların beş yıllık retrospektif incelenmesi [Uzmanlık tezi]. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi; 2024.
- Haley LC, Boyd AK, Hebballi NB, Reynolds EW, Smith KG, Scully PT, et al. Attitudes on artificial intelligence use in pediatric care from parents of hospitalized children. *J Surg Res*. 2024;295:158-67.
- Ho B, Lu M, Wang X, Butler R, Park J, Ren D. Evaluation of generative artificial intelligence models in predicting pediatric emergency severity index levels. *Pediatr Emerg Care*. 2025;41:251-5.

- Iserson KV, Moskop JC. Triage in medicine, part I: Concept, history, and types. *Ann Emerg Med.* 2007;49(3):275-81.
- Ivanov O, Wolf L, Brecher D, Lewis E, Masek K, Montgomery K, et al. Improving ED Emergency Severity Index acuity assignment using machine learning and clinical natural language processing. *J Emerg Nurs.* 2021;47(2):265–78.e7.
- Jenkins JL, McCarthy ML, Sauer LM, Green GB, Stuart S, Thomas TL. et al. Mass-casualty triage: time for an evidence-based approach. *Prehosp Disaster Med.* 2008;23(1):3-8.
- Jiang F, Jiang Y, Zhi H, Dong Y, Li H, Ma S, et al. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke Vasc Neurol.* 2017;2(4):230-243.
- Jordan MI, Mitchell TM. Machine learning: trends, perspectives, and prospects. *Science.* 2015;349(6245):255-60.
- Kaji AH, Koenig KL, Bey T. Surge capacity for healthcare systems: a conceptual framework. *Acad Emerg Med.* 2006;13(11):1157-9.
- Kelly CJ, Brown APY, Taylor JA. Artificial intelligence in pediatrics. *Artificial intelligence in medicine.* Stockholm 2021; pp. 1–18.
- Khojah I, Muthaffar O, Alalawi H, Alyazidi A, Alghamdi M, Alharbi O, et al. Neuro-pediatric emergencies: clinical profile and outcomes. *J Med Life.* 2024;17(4):432–41.
- Kwon JM, Jeon KH, Lee M, Kim KH, Park J, Oh BH. Deep learning algorithm to predict need for critical care in pediatric emergency departments. *Pediatr Emerg Care.* 2021;37(12):e988-e994.
- Lerner EB, Schwartz RB, Coule PL, Weinstein ES, Cone DC, Hunt RC et al. Mass casualty triage: an evaluation of the data and development of a proposed national guideline. *Disaster Med Public Health Prep.* 2008;2 Suppl 1:S25-34.
- Levin S, Toerper M, Hamrock E, Hinson JS, Barnes S, Gardner H, et al. Machine-learning-based electronic triage more accurately differentiates patients with respect to

- clinical outcomes compared with the Emergency Severity Index. *Ann Emerg Med*. 2018;71(5):565-74.e2.
- Levine DM, Tuwani R, Kompa B, Varma A, Finlayson SG, Mehrotra A, et al. The diagnostic and triage accuracy of the GPT-3 artificial intelligence model: an observational study. *Lancet Digit Health*. 2024;6(8):e555-61.
- Li G, Huo N, Orandi AB, Ristagno EH. Utilizing artificial intelligence to predict triage in pediatric outpatients. *Open Forum Infect Dis*. 2025;12(Suppl 1):ofae631.2047.
- Marsden J, Windle J, Mackway-Jones K. Emergency triage. *Emerg Nurse*. 2013;21(4):11.
- Morley J, Machado CCV, Burr C, Cowls J, Joshi I, Taddeo M, Floridi L. The ethics of AI in health care: A mapping review. *Soc Sci Med*. 2020;260:113172.
- O'Leary F, Hayen A, Lockie F, Peat J. Defining normal ranges and centiles for heart and respiratory rates in infants and children: a cross-sectional study in Australian tertiary hospital paediatric emergency dept. *Arch Dis Child*. 2015;100(8):733-7.
- Olofsson P, Gellerstedt M, Carlström ED. Manchester Triage in Sweden - interrater reliability and accuracy. *Int Emerg Nurs*. 2009;17(3):143-8.
- Özçelik S, Saribekiroğlu M. Türkiye sağlık sisteminde yapay zeka tabanlı klinik karar destek sistemlerinin entegrasyonu için bir sosyo-teknik çerçeve modeli. *Intl J Soc Sci (TOBİDER)*. 2025;9(2):271-94.
- Parenti N, Reggiani ML, Iannone P, Percudani D, Dowding D. A systematic review on the validity and reliability of an emergency department triage scale, the Manchester Triage System. *Int J Nurs Stud*. 2014;51(7):1062-9.
- Park JW, Jung JH, Kwak YH, Jung JY. Epidemiology of pediatric visits to the emergency department due to foreign body injuries in South Korea: Nationwide cross-sectional study. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(20):e15838.
- Paslı S, Şahin AS, Beşer MF, Topçuoğlu H, Yadigaroglu M, İmamoğlu M. Assessing the precision of artificial intelligence in ED triage decisions: Insights from a study with ChatGPT. *Am J Emerg Med*. 2024;78:170-5.

- Ramgopal S, Sanchez-Pinto LN, Horvat CM, Carroll MS, Luo Y, Florin TA, et al. Artificial intelligence-based clinical decision support in pediatrics. *Pediatr Res.* 2023;93(2):334–41.
- Recznik CT, Simko LM. Pediatric triage education: An integrative literature review. *J Emerg Nurs.* 2018;44(6):605-13.
- Reinhart L, Bischops AC, Kerth J-L, Hagemester M, Heinrichs B, Eickhoff SB, et al. Artificial intelligence in child development monitoring: A systematic review on usage, outcomes and acceptance. *Intell Based Med.* 2024;9:100134.
- Remick K, Gausche-Hill M, Joseph MM, Brown K, Snow SK, Wright JL, et al. Pediatric readiness in the emergency department. *Pediatrics.* 2018;142(5):e20182459.
- Romig LE. Pediatric triage. A system to JumpSTART your triage of young patients at MCIs. *JEMS.* 2002;27(7):52-8.
- Sammer MBK, Sher AC, Towbin AJ. Ensuring adequate development and appropriate use of artificial intelligence in pediatric medical imaging. *AJR Am J Roentgenol.* 2022;218(1):182–3.
- Samuels-Kalow ME, Cash RE, Michelson KA, Wolk CB, Remick KE, Loo SS, et al. Pediatric emergency care coordinator presence and pediatric care quality measures. *JAMA Netw Open.* 2024;7(12):e2451111.
- Sarbay İ, Berikol GB, Özturan İU. Performance of emergency triage prediction of an open access natural language processing based chatbot application (ChatGPT): A preliminary, scenario-based cross-sectional study. *Turk J Emerg Med.* 2023;23(3):156–61.
- Setlik J. Pediatric emergency medicine. *Pediatr Ann.* 2018;47(3):e91-2.
- Sever MS, Çakar N, Eralp L, Erdine S, Ertekin C, Eryılmaz M, et al. Kitlemel afetlerde (hastanede izlem ve tedavi rehberi): Temel sağlık hizmetleri. *Türk Pediatri Kurumu; İstanbul* 2023.
- Shafaf N, Malek H. Applications of machine learning approaches in emergency medicine; a review article. *Arch Acad Emerg Med.* 2019;7(1):34.

- Shieh WJ. Human adenovirus infections in pediatric population - An update on clinico-pathologic correlation. *Biomed J.* 2022;45(1):38-49.
- Shinnar S, Glauser TA. Febrile seizures. *J Child Neurol.* 2002;17 Suppl 1:S44-52.
- Sutton RT, Pincock D, Baumgart DC, Sadowski DC, Fedorak RN, Kroeker KI. An overview of clinical decision support systems: benefits, risks, and strategies for success. *NPJ Digit Med.* 2020;3:17.
- T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı. Çocuk Koruma Kanunu (Kanun No. 5395), 2005; Resmî Gazete Sayı: 25876.
- T.C. Sağlık Bakanlığı. Türk Tabipleri Birliği Tıbbi deontoloji tüzüğü. Resmi Gazete 1960, Sayı: 10436.
- T.C. Sağlık Bakanlığı. Hasta hakları yönetmeliği. Resmî Gazete. 1998, Sayı: 23420.
- T.C. Sağlık Bakanlığı. Yataklı sağlık tesislerinde acil servis hizmetlerinin uygulama usul ve esasları hakkında tebliğ. Resmî Gazete. 2022; Sayı: 31952.
- Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med.* 2019;25(1):44-56.
- Tørisen TAG, Glanville JM, Loaiza AF, Bidonde J. Emergency pediatric patients and use of the pediatric assessment triangle tool (PAT): a scoping review. *BMC Emerg Med.* 2024;24(1):158.
- Travers DA, Waller AE, Bowling JM, Flowers D, Tintinalli J. Five-level triage system more effective than three-level in tertiary emergency department. *J Emerg Nurs.* 2002;28(5):395-400.
- Tregoning JS, Schwarze J. Respiratory viral infections in infants: causes, clinical symptoms, virology, and immunology. *Clin Microbiol Rev.* 2010;23(1):74-98.
- van Veen M, Moll HA. Reliability and validity of triage systems in paediatric emergency care. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2009;17:38.

- Vearrier L, Derse AR, Basford JB, Larkin GL, Moskop JC. Artificial intelligence in emergency medicine: benefits, risks, and recommendations. *J Emerg Med.* 2022;62(4):492–9.
- World Health Organization. Physical infrastructure for emergency services. Geneva 2005; p. 13.
- Yi N, Baik D, Baek G. The effects of applying artificial intelligence to triage in the emergency department: A systematic review of prospective studies. *J Nurs Scholarsh.* 2025;57(1):105-18.
- Yu KH, Beam AL, Kohane IS. Artificial intelligence in healthcare. *Nat Biomed Eng.* 2018;2(10):719-31.
- Zaboli A, Brigo F, Sibilio S, Mian M, Turcato G. Human intelligence versus Chat-GPT: who performs better in correctly classifying patients in triage? *Am J Emerg Med.* 2024;79:44-7.
- Zachariasse JM, Borensztajn DM, Nieboer D, Alves CF, Greber-Platzer S, Keyzer-Dekker CM, et al. Sex-specific differences in children attending the emergency department: prospective observational study. *BMJ Open.* 2020;10(9):e035918.

8. EKLER

Ek-1

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Toplantı Sayısı:203	Toplantı Tarihi:06 Eylül 2024
---------------------	-------------------------------

Karar Sayısı:2024/5151:(Başvuru ID: 18571) N.E.Ü. Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Fatih AKIN'ın "Çocuk Acil Triyajında Yapay Zeka Kullanımının Değerlendirilmesi" başlıklı uzmanlık tez çalışması ile ilgili dilekçesi ve ekleri görüldü. Arş. Gör. Dr. Muhammet Zahit KOYUNCU'nun uzmanlık tez çalışmasının N.E.Ü. Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Fatih AKIN'ın sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.
Not: Çalışma ile ilgili gerekli izinlerin alınması ve yasal sorumluluk araştırmacılara aittir.
Sorumlu Araştırmacı: Prof. Dr. Fatih AKIN
Yardımcı Araştırmacılar: Arş. Gör. Dr. Muhammet Zahit KOYUNCU, Doç. Dr. Abdullah YAZAR, Doç. Dr. Ahmet Osman KILIÇ, Dr. Öğr. Üyesi Abdullah AKKUŞ



Prof. Dr. Saim AÇIKGÖZOĞLU
İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurul Başkanı