


Araştırma Makalesi | Research Article

YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDE ÇALIŞAN DOKTORLARIN YAPAY ZEKA İLE İLGİLİ BAKIŞ AÇILARI

PERSPECTIVES OF INTENSIVE CARE UNIT DOCTORS ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

 Kamuran Uluç¹

¹Muş Devlet Hastanesi, Muş, Türkiye.



ÖZ

Amaç: Bu çalışma yoğun bakım ünitelerinde görev yapan doktorların yapay zeka (YZ) teknolojilerine ilişkin bilgi düzeylerini, bu teknolojilere yönelik tutum ve algılarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, doktorların YZ'nin yoğun bakım süreçlerindeki mevcut ve potansiyel uygulama alanlarına dair doktorların görüşlerini ve bu teknolojilere yönelik endişelerini ortaya koymak amaçlanmıştır.

Yöntem: Kesitsel bir araştırma olarak tasarlanan bu çalışmada, yoğun bakım ünitelerinde çalışan doktorlara yönelik bir anket kullanılmıştır. Anket, Google Formlar aracılığıyla çevrimiçi olarak uygulanmış ve bir ay boyunca erişime açık bırakılmıştır. Ankette demografik veriler, YZ konusundaki bilgi düzeyleri, tutumlar ve endişelerle ilgili toplam 15 soru yer almıştır. Veriler, Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 22.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya 411 kişi katılmış ancak eksiksiz yanıt veren 406 kişinin verileri değerlendirmeye alınmıştır. Katılımcıların %90,05'i YZ'nin tıpta kullanımını duyduğunu, %91,54'ü ise YZ sistemlerinin yararlı olabileceğini düşünmektedir. Bununla birlikte, yoğun bakımda YZ'nin kendi mesleki kararlarının yerini alabileceğini düşünenlerin oranı %13,93 ile sınırlı kalmışken, %68,41'i bu görüşe katılmamıştır. Katılımcıların %1,49'u klinik karar süreçlerinde yalnızca YZ'nin görüşüne güveneceğini belirtirken, %37,31'i YZ yerine kendi görüşlerine güvenmeyi tercih ettiğini ifade etmiştir. Öte yandan, %61,19'u ise karar vermeden önce ikinci bir uzman görüşüne ihtiyaç duyacağını belirtmiştir. Yasal ve etik sorumluluklar açısından katılımcıların %65,92'si işlemin sorumluluğunun her durumda hekime ait olması gerektiğini vurgulamıştır. Yapay zekanın en yaygın desteklenen kullanım alanları; %79,85 ile görüntüleme sonrası tanı, %73,13 ile epikriz yazımı ve %69,4 ile kültür sonuçlarına göre antibiyoterapi kararı olmuştur. Katılımcıların %96,27'si YZ sistemlerinde teknik sorunlar yaşanabileceğini, %89,55'i ise veri güvenliği konusundaki risklerden endişe duyduğunu ifade etmiştir.

Sonuç: Bu çalışma yoğun bakım doktorlarının YZ teknolojilerine karşı genel olarak olumlu bir tutum sergilediklerini ancak bu teknolojilerin etkin entegrasyonunda yasal etik ve teknik zorlukların önemli bir rol oynadığını göstermektedir. YZ'nin yoğun bakım süreçlerinde verimliliği artırma ve hasta sonuçlarını iyileştirme potansiyeli büyüktür. Doktorların bilgi düzeylerini artıracak eğitim programları ve endişelerini ele alacak düzenlemeler, bu teknolojilerin klinik uygulamalarda benimsenmesini kolaylaştıracaktır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, yoğun bakım ünitesi, klinik karar desteği, doktor tutumları

ABSTRACT

Objective: This study aims to assess the knowledge levels, attitudes, and perceptions of intensive care unit (ICU) physicians regarding artificial intelligence (AI) technologies. Additionally, it seeks to explore physicians' perspectives on the current and potential applications of AI in intensive care processes, as well as their concerns about these technologies.

Method: Designed as a cross-sectional study, this research utilized a survey targeting physicians working in ICUs. The survey was administered online via Google Forms and remained accessible for one month. It comprised 15 questions covering demographic data, AI-related knowledge levels, attitudes, and concerns. The data were analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 22.0.

Results: A total of 411 participants responded to the survey; however, data from 406 participants who completed the questionnaire in full were included in the analysis. Among the respondents, 90.05% were aware of AI applications in medicine, and 91.54% believed that AI systems could be beneficial. However, only 13.93% of participants thought that AI could replace their professional decision-making in the ICU, whereas 68.41% disagreed with this notion. While 1.49% stated that they would rely solely on AI for clinical decision-making, 37.31% preferred to rely on their own judgment. Additionally, 61.19% indicated that they would seek a second expert opinion before making a decision. Regarding legal and ethical responsibilities, 65.92% of participants emphasized that the physician should always be held accountable for medical procedures. The most commonly supported AI applications were post-imaging diagnosis (79.85%), discharge summary documentation (73.13%), and antibiotic therapy decision-making based on culture results (69.4%). Furthermore, 96.27% of respondents acknowledged the potential for technical issues in AI systems, and 89.55% expressed concerns regarding data security risks.

Conclusion: This study demonstrates that ICU physicians generally have a positive attitude toward AI technologies; however, legal, ethical, and technical challenges play a significant role in their effective integration. AI holds substantial potential to enhance efficiency and improve patient outcomes in intensive care settings. Educational programs to increase physicians' knowledge and regulatory measures addressing their concerns may facilitate the adoption of these technologies in clinical practice.

Keywords: Artificial intelligence, intensive care unit, clinical decision support, physician attitudes

*İletişim kurulacak yazar/Corresponding author: Kamuran Uluç; Yoğun Bakım Ünitesi, Muş Devlet Hastanesi, Muş, Türkiye.

Telefon/Phone: +90 (436) 212 06 70 e-posta/e-mail: kamuranuluç@hotmail.com

Başvuru/Submitted: 21.01.2025

Kabul/Accepted: 26.02.2025

Online Yayın/Published Online: 28.02.2025



Giriş

Yapay zeka (YZ), çeşitli görevlerin yerine getirilmesinde insan zekasını taklit eden, topladığı bilgilere dayanarak kendisini geliştiren ve insan benzeri işlevleri gerçekleştirebilen bir sistemdir. Makine öğrenmesi (MÖ), YZ'nin bir alt dalı olarak matematiksel modellerle müdahale olmadan kararlar oluştururken, gelişmiş hesaplama gücü sayesinde bu modeller hızla gelişmektedir. Yapay zeka ve MÖ tıpta giderek yaygınlaşarak hastalık kalıplarının erken tanınmasıyla kompleks sorunlara etkili çözümler sunmaktadır. Bu teknolojiler, rutin iş yükünü azaltarak hekimin karmaşık klinik kararlara daha fazla zaman ayırmasını sağlama potansiyeline sahiptir.^{1,2}

Yapay zeka, hasta yönetimi, klinik karar desteği, hasta izleme ve sağlık müdahaleleri gibi alanlarda sağlık hizmetlerini iyileştirmek amacıyla kullanılmaktadır. Sağlık sistemine dengeli bir YZ entegrasyonu, hizmetlerin daha verimli ve etkili hale gelmesini sağlayabilir³. Yoğun bakımda kullanılan YZ ve MÖ tutumları; hasta teşhisi, tedavi planlaması ve hasta sonuçları üzerinde belirgin etkilere sahiptir. Zaman içinde yoğun bakım tıbbının uygulanış biçimini de kaçınılmaz olarak dönüştürecektir. Bu nedenle klinikte doğrulanmış, yüksek kaliteli, doğru ve eşitlikçi modellerin hayata geçirilmesi büyük önem taşımaktadır.¹

Yoğun bakım üniteleri, hastane içinde büyük veriye geçiş ve YZ'nin hem araştırmalarda hem de yakın gelecekte klinik uygulamalarda kullanımı açısından en elverişli ortamdır. Bu ünite hastalar, olası kötüleşmeleri gösteren fizyolojik değişiklikleri erkenden saptamak amacıyla yakın takibe alınır. Hemşireler; hastaların nörolojik durumunu, ilaç uygulamaları dahil tüm girdi-çıkıtlarını detaylı şekilde kaydeder. Yatak başı monitörleri ise bu süreci kolaylaştırarak kesintisiz ve yoğun veri akışı sağlar.⁴

Yoğun bakımda YZ'nin kullanımı temelde şu alanları kapsar: hastalık teşhisi, hastalık ilerleyişinin (klinik kötüleşmenin) öngörülmesi ve sepsis, septik şok ve akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS) gibi spesifik hastalık fenotipleri veya endotiplerinin tanımlanması.⁵

Bu çalışmanın amacı, yoğun bakım ünitesinde çalışan doktorların YZ teknolojileri konusundaki bilgi düzeylerini ve bu teknolojilere yönelik tutumlarını değerlendirmektir. Ayrıca, YZ'nin yoğun bakım süreçlerindeki potansiyel uygulama alanlarına ve doktorların bu teknolojilere ilişkin endişelerine ışık tutmaktır.

Yöntem

Çalışmamız, anket niteliğinde kesitsel bir çalışma olarak düzenlenmiştir. Bu çalışma için Sağlık Bilimleri Üniversitesi Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (Tarih: 13.07.2023 ve Karar No: 2023-364). Çalışma, Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Anket, yoğun bakım ünitesinde çalışan doktorlara yönelik olarak hazırlanmıştır. Farklı ülkelerde yapılan anketlerden

yararlanılarak oluşturulan bu form, Google Formlar üzerinden hazırlanmış ve 1 ay süreyle erişime açık bırakılmıştır. Anket bağlantısı, katılımcılara WhatsApp (WhatsApp Inc, Menlo Park, CA, USA) grupları aracılığıyla iletilmiştir. Ankete katılım zorunlu olmayıp, belirlenen süre içinde anketi doldurmayan kişiler katılmayı reddetmiş olarak kabul edilmiştir. Çalışmaya dahil edilme kriterleri; yoğun bakım ünitesinde görev yapan, ankete katılmayı kabul eden ve anket sorularını eksiksiz yanıtlayan gönüllü doktorları kapsamaktadır. Dışlama kriterleri ise; ankete katılmayı reddeden ve anket sorularını eksik yanıtlayan doktorlardır.

Katılımcılara, anketin başlangıcında çalışmanın amacı ve niteliği hakkında bilgilendirme yapılarak onamları alınmıştır. Anketin herhangi bir bölümünde katılımcılardan isim, soy isim veya çalıştıkları kurum gibi kişisel bilgilerin paylaşılması istenmemiştir. Anket soruları, tarafsızlık ilkesine uygun olarak hazırlanmış ve katılımcı yanıtlarının yönlendirilmemesi esas alınmıştır. Anketin tamamlanması için herhangi bir zaman kısıtlaması getirilmemiştir.

Anket 15 sorudan oluşmaktadır. İlk altı soru demografik verileri değerlendirmek amacıyla cinsiyet, yaş, görev yapılan sağlık kurumunun niteliği, akademik ünvan, hekimlik mesleğindeki süre, yoğun bakım ünitesindeki çalışma süresi ile ilgili soruları içermektedir. Diğer dokuz soru katılımcıların YZ konusundaki bilgi, tutum ve davranışlarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Katılımcıların yanıtlarını 3'lü Likert ölçeği ile (*katılmıyorum*, *kararsızım*, *katılıyorum*) değerlendirmeleri istenmiştir.

Anketin, uygulanabilirlik ve içerik açısından değerlendirilmesi amacıyla, ilk test aşamasında yoğun bakım ünitesinde çalışan 7 hekim tarafından test edilip gerekli kontroller yapıldıktan sonra son şekli verilmiştir.

Ankete 411 kişi katıldı ancak tüm soruları yanıtlamayan 5 katılımcı çalışma kapsamı dışında bırakıldı. Analizler anketi eksiksiz dolduran 406 katılımcının verileri üzerinden gerçekleştirildi. Çalışmaya dahil edilen 406 kişiden 4'ü anketteki "*Yapay zekayı hiç duydunuz mu?*" sorusuna "*Hayır*" cevabı verdikleri için diğer soruları cevaplamadı. Yapay zeka ile ilgili diğer sorulara cevap veren 402 kişinin cevapları üzerinden değerlendirme yapıldı.

İstatistiksel Analiz

Kategorik veriler, sayı (n) ve yüzde (%) ile, normal dağılıma uyan numerik veriler ise ortalama (Ort.) ve standart sapma (SS) olarak tanımlandı. Anket sorularına verilen yanıtlar sonucunda elde edilen veriler, Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 22.0 programına girilerek analiz edildi.

Bulgular

Demografik Veriler

Katılımcıların %61,08'ini (n=248) kadınlar, %38,92'sini (n=158) ise erkeklerden oluşmaktadır. Katılımcıların yaş ortalaması 39,44 ± 9,07 yıl olup, yaş aralığı 25 ile 63 arasında değişmektedir. Çalışılan kurumlar arasında en

yüksek oran %32,02 olup, bu oran Devlet üniversitesi hastaneleri ve Eğitim ve Araştırma hastanelerinde eşit olarak gözlenmiştir. Mesleki ünvan dağılımında en büyük grubu %28,57 ile uzman hekimler oluştururken, hekimlik süresi ağırlıklı olarak 0-10 yıl (%41,87) arasında değişmektedir. Yoğun bakım ünitesinde çalışma süresi en çok 0-5 yıl (%40,64) olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Demografik veriler

	n (%)
Cinsiyet	
<i>Kadın</i>	248 (61,08)
<i>Erkek</i>	158 (38,92)
Yaş (yıl)	
ort ± SS	39,44 ± 9,07
21-30	68 (16,75)
31-40	183 (45,07)
41-50	101 (24,88)
51-60	48 (11,82)
61 ve üzeri	6 (1,48)
Çalışılan kurum	
<i>Devlet üniversite hastanesi</i>	130 (32,02)
<i>Eğitim ve araştırma hastanesi</i>	130 (32,02)
<i>Şehir hastanesi</i>	69 (17,00)
<i>Devlet hastanesi</i>	46 (11,33)
<i>Özel hastane</i>	26 (6,40)
<i>Vakıf üniversite hastanesi</i>	5 (1,23)
Ünvan	
<i>Profesör</i>	34 (8,37)
<i>Doçent</i>	32 (7,88)
<i>Doktor öğretim üyesi</i>	20 (4,93)
<i>Yan dal uzmanı</i>	96 (23,65)
<i>Uzman</i>	116 (28,57)
<i>Asistan</i>	108 (26,60)
Hekim olarak çalışılan süre (yıl)	
<i>0-10</i>	170 (41,87)
<i>11-20</i>	144 (35,47)
<i>21-30</i>	49 (12,07)
<i>31 ve üzeri</i>	43 (10,59)
Yoğun bakım ünitesinde olarak çalışılan süre (yıl)	
<i>0-5</i>	165 (40,64)
<i>6-10</i>	122 (30,05)
<i>11-20</i>	94 (23,15)
<i>21 ve üzeri</i>	25 (6,16)

* n: Sayı, %: Yüzde, ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

Yapay Zeka Uygulamaları Hakkında Bilgi ve Görüşler

Katılımcıların %90,05'i YZ'nin tıp alanındaki uygulamalarını duyduğunu, %91,54'ü ise bu sistemlerin faydalı olabileceğini ifade etmiştir. Ancak, yoğun bakımda YZ'nin işlerinin yerine geçebileceğini düşünenlerin oranı %13,93 ile sınırlı kalırken, %68,41'i bu görüşe katılmamaktadır. Yoğun bakımda alınan kararlar arasında katılımcıların %37,31'i, YZ'nin kararlarına kıyasla kendi görüşlerine güveneceğini belirtirken %61,19'u, ikinci bir uzman görüşüne başvurmayı tercih etmiştir. Yasal ve etik sorumluluk açısından, %65,92 oranında işlemi

gerçekleştiren doktorun sorumlu tutulması gerektiği düşünülmektedir (Tablo 2).

Yapay Zeka ile Desteklenen Karar Alanları

Yapay zeka destekli karar sistemlerinden tanı süreçlerinde yararlanabileceğini düşünenlerin oranı %80,6, tedavi süreçlerinde %68,91 ve hasta takibinde %84,08 olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, tedavi alanında kararsızlık oranı %19,65 ile diğer alanlara kıyasla daha yüksektir (Tablo 3).

Yapay Zeka ile Uygulama Alanları

Yapay zeka destek sistemlerinin yoğun bakımda en fazla desteklendiği alanlar epikriz yazımı (%73,13), kültür sonuçlarına göre antibiyoterapi kararı (%69,4), görüntüleme sonrası tanının konması (%79,85) ve hasta yakınlarına bilgi verilmesi (%69,9) olmuştur. Bununla birlikte, beslenme kararları (%46,02) ve sedasyon/analjezi düzeylerinin ayarlanması (%49,25) gibi alanlarda destek oranı daha düşüktür. Mekanik ventilatör ayarları (%57,71) ve ECMO kararları (%54,73) gibi kritik müdahaleler orta düzeyde desteklenmiştir. Deliryumun erken fark edilmesi (%62,44) ve elektrolit replasman kararları (%67,66) gibi klinik süreçlerde YZ'nin etkili olabileceği düşünülmektedir (Tablo 4).

Yapay Zeka ile İlgili Endişeler

Katılımcıların %96,27'si YZ sistemlerinde teknik sorunlar yaşanabileceğini, %89,55'i veri güvenliği konularında endişe duyduğunu ifade etmiştir. Ayrıca, hatalı tıbbi uygulama durumunda yasal sorumluluğun tartışmalı bir alan olduğu belirtilmiş ve %92,29 oranında bu konuda sorun yaşanabileceği vurgulanmıştır. Katılımcıların %81,34'ü YZ'nin bireysel klinik değerlendirmeye duyulan güveni azaltabileceğini düşünürken, %69,9'u bu sistemlerin komplikasyonları azaltabileceğine inanmaktadır (Tablo 5).

Tartışma

Yapay zekanın sağlık alanında kullanım potansiyeli üzerine artan ilgi, özellikle yoğun bakım ünitelerinde klinik karar süreçlerine destek sağlama konusundaki çalışmalarını öne çıkarmaktadır. Oliver ve ark. çalışmasında hekimlerin büyük bir kısmı tıpta YZ'ye karşı olumlu (%42,9, 130/303) veya çok olumlu (%27,1, 82/303) bir tutum sergilemiş, bu da katılımcıların üçte ikisinden fazlasını oluşturmaktadır. Katılımcıların %18,2'si (55/303) bu konuda nötr bir duruş sergilerken, yalnızca %5,6'sı (17/303) olumsuz veya çok olumsuz bir görüş bildirmiştir.⁶ Çalışmamızda benzer şekilde hekimlerin büyük bir kısmı YZ'nin faydalı olabileceğine inandıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum, teknolojinin sağlık alanına entegrasyonunun genel olarak olumlu algılandığını, ancak bireysel çekincelerin tamamen ortadan kalkmadığını göstermektedir.

Tablo 2. Yapay zeka uygulamaları hakkında bilgi ve görüşler

	Toplam n=402 (%)	Asistan n=108 (%)	Uzman n=112 (%)	Yan dal uzmanı n=96 (%)	Doktor öğretim üyesi n=20 (%)	Doçent n=32 (%)	Profesör n=34 (%)
Yapay zekanın tıp alanında uygulamalarını duydunuz mu?							
<i>Evet</i>	362 (90,05)	88 (81,48)	98 (87,5)	92 (95,83)	20 (100,0)	32 (100,0)	32 (94,12)
<i>Hayır</i>	40 (9,95)	20 (18,52)	14 (12,5)	4 (4,17)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (5,88)
Yapay zekanın tıbbi uygulamalarda faydalı olabileceğini düşünüyor musunuz?							
<i>Evet</i>	368 (91,54)	95 (87,96)	104 (92,86)	89 (92,71)	20 (100,0)	28 (87,5)	32 (94,12)
<i>Hayır</i>	5 (1,24)	5 (4,63)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
<i>Kararsızım</i>	29 (7,21)	8 (7,41)	8 (7,14)	7 (7,29)	0 (0,0)	4 (12,5)	2 (5,88)
Yapay zekanın yoğun bakımda yaptığınız işin yerine geçebileceğini düşünüyor musunuz?							
<i>Evet</i>	56 (13,93)	20 (18,52)	10 (8,93)	10 (10,42)	4 (20,0)	6 (18,75)	6 (17,65)
<i>Hayır</i>	275 (68,41)	64 (59,26)	82 (73,21)	70 (72,92)	14 (70,0)	24 (75,0)	21 (61,76)
<i>Kararsızım</i>	71 (17,66)	24 (22,22)	20 (17,86)	16 (16,67)	2 (10,0)	2 (6,25)	7 (20,59)
Yoğun bakımda hastanızın tedavisi sürecinde yapay zeka ile sizin kararınız farklı ise hangisini kabul edersiniz?							
<i>Kendi Görüşüm</i>	150 (37,31)	32 (29,63)	34 (30,36)	51 (53,12)	6 (30,0)	18 (56,25)	9 (26,47)
<i>Yapay Zekanın görüşü</i>	6 (1,49)	2 (1,85)	2 (1,79)	0 (0,0)	2 (10,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
<i>İkinci bir uzman görüşü</i>	246 (61,19)	74 (68,52)	76 (67,86)	45 (46,88)	12 (60,0)	14 (43,75)	25 (73,53)
Yapay zeka karar destek sistemlerinin neden olabileceği hukuksal/etik sorumluluk kime ait olmalıdır?							
<i>Yapay zeka kullanımına onay veren hasta/hasta yakını</i>	57 (14,18)	23 (21,3)	15 (13,39)	9 (9,38)	4 (20,0)	0 (0,0)	6 (17,65)
<i>Yapay zeka yazılımını geliştiren firma</i>	80 (19,9)	16 (14,81)	27 (24,11)	19 (19,79)	6 (30,0)	2 (6,25)	10 (29,41)
<i>İşlemi gerçekleştiren doktor</i>	265 (65,92)	69 (63,89)	70 (62,5)	68 (70,83)	10 (50,0)	30 (93,75)	18 (52,94)

* n: Sayı, %: Yüzde

Tablo 3. Yoğun bakım ünitesinde takip edilen hastalar için kararlar alınırken yapay zeka karar destek sistemlerinden hangi noktalarda faydalanabileceğini düşünürsünüz

	Toplam n=402 (%)	Asistan n=108 (%)	Uzman n=112 (%)	Yan dal uzmanı n=96 (%)	Doktor öğretim üyesi n=20 (%)	Doçent n=32 (%)	Profesör n=34 (%)
Tanı							
<i>Kararsızım</i>	58 (14,43)	25 (23,15)	17 (15,18)	6 (6,25)	2 (10,0)	8 (25,0)	0 (0,0)
<i>Katılmıyorum</i>	20 (4,98)	11 (10,19)	3 (2,68)	4 (4,17)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (5,88)
<i>Katılıyorum</i>	324 (80,6)	72 (66,67)	92 (82,14)	86 (89,58)	18 (90,0)	24 (75,0)	32 (94,12)
Tedavi							
<i>Kararsızım</i>	79 (19,65)	21 (19,44)	25 (22,32)	10 (10,42)	2 (10,0)	16 (50,0)	5 (14,71)
<i>Katılmıyorum</i>	46 (11,44)	9 (8,33)	20 (17,86)	10 (10,42)	3 (15,0)	0 (0,0)	4 (11,76)
<i>Katılıyorum</i>	277 (68,91)	78 (72,22)	67 (59,82)	76 (79,17)	15 (75,0)	16 (50,0)	25 (73,53)
Takip							
<i>Kararsızım</i>	37 (9,2)	14 (12,96)	4 (3,57)	10 (10,42)	0 (0,0)	9 (28,12)	0 (0,0)
<i>Katılmıyorum</i>	27 (6,72)	5 (4,63)	18 (16,07)	2 (2,08)	0 (0,0)	2 (6,25)	0 (0,0)
<i>Katılıyorum</i>	338 (84,08)	89 (82,41)	90 (80,36)	84 (87,5)	20 (100,0)	21 (65,62)	34 (100,0)

* n: Sayı, %: Yüzde

Tablo 4. Yoğun bakımda yapay zeka karar destek sistemleri tarafından

		Toplam n=402 (%)	Asistan n=108 (%)	Uzman n=112 (%)	Yan dal uzmanı n=96 (%)	Doktor öğretim üyesi n=20 (%)	Doçent n=32 (%)	Profesör n=34 (%)
Hastanın epikrizinin yazılması	<i>Katılıyorum</i>	294 (73,13)	82 (75,93)	85 (75,89)	62 (64,58)	16 (80,0)	24 (75,0)	25 (73,53)
	<i>Katılmıyorum</i>	77 (19,15)	20 (18,52)	20 (17,86)	21 (21,88)	4 (20,0)	6 (18,75)	6 (17,65)
	<i>Kararsızım</i>	31 (7,71)	6 (5,56)	7 (6,25)	13 (13,54)	0 (0,0)	2 (6,25)	3 (8,82)
Hasta yakınlarına bilgi verilmesi	<i>Katılıyorum</i>	281 (69,9)	23 (21,3)	20 (17,86)	27 (28,12)	7 (35,0)	13 (40,62)	10 (29,41)
	<i>Katılmıyorum</i>	100 (24,88)	79 (73,15)	87 (77,68)	62 (64,58)	13 (65,0)	19 (59,38)	21 (61,76)
	<i>Kararsızım</i>	21 (5,22)	6 (5,56)	5 (4,46)	7 (7,29)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (8,82)
Hastanın beslenme kararının verilmesi	<i>Katılıyorum</i>	185 (46,02)	49 (45,37)	49 (43,75)	38 (39,58)	11 (55,0)	19 (59,38)	19 (55,88)
	<i>Katılmıyorum</i>	171 (42,54)	53 (49,07)	50 (44,64)	39 (40,62)	7 (35,0)	11 (34,38)	11 (32,35)
	<i>Kararsızım</i>	46 (11,44)	6 (5,56)	13 (11,61)	19 (19,79)	2 (10,0)	2 (6,25)	4 (11,76)
Hastanın kültür sonuçlarına göre antibiyoterapi kararı	<i>Katılıyorum</i>	279 (69,4)	78 (72,22)	83 (74,11)	60 (62,5)	11 (55,0)	18 (56,25)	29 (85,29)
	<i>Katılmıyorum</i>	97 (24,13)	26 (24,07)	25 (22,32)	25 (26,04)	7 (35,0)	12 (37,5)	2 (5,88)
	<i>Kararsızım</i>	26 (6,47)	4 (3,7)	4 (3,57)	11 (11,46)	2 (10,0)	2 (6,25)	3 (8,82)
Hastanın mekanik ventilatöre bağlanma/weaning kararı	<i>Katılıyorum</i>	215 (53,48)	37 (34,26)	31 (27,68)	23 (23,96)	9 (45,0)	8 (25,0)	16 (47,06)
	<i>Katılmıyorum</i>	124 (30,85)	57 (52,78)	65 (58,04)	55 (57,29)	9 (45,0)	20 (62,5)	9 (26,47)
	<i>Kararsızım</i>	63 (15,67)	14 (12,96)	16 (14,29)	18 (18,75)	2 (10,0)	4 (12,5)	9 (26,47)
Hastanın ECMO'ya bağlanma/ ayrılma kararı	<i>Katılıyorum</i>	220 (54,73)	36 (33,33)	31 (27,68)	31 (32,29)	9 (45,0)	8 (25,0)	19 (55,88)
	<i>Katılmıyorum</i>	134 (33,33)	62 (57,41)	69 (61,61)	45 (46,88)	11 (55,0)	20 (62,5)	13 (38,24)
	<i>Kararsızım</i>	48 (11,94)	10 (9,26)	12 (10,71)	20 (20,83)	0 (0,0)	4 (12,5)	2 (5,88)
Hastaya SRRT başlanma kararı	<i>Katılıyorum</i>	193 (48,01)	38 (35,19)	36 (32,14)	50 (52,08)	11 (55,0)	12 (37,5)	23 (67,65)
	<i>Katılmıyorum</i>	170 (42,29)	56 (51,85)	67 (59,82)	36 (37,5)	9 (45,0)	16 (50,0)	9 (26,47)
	<i>Kararsızım</i>	39 (9,7)	14 (12,96)	9 (8,04)	10 (10,42)	0 (0,0)	4 (12,5)	2 (5,88)
Beyin ölümü tanısının konması	<i>Katılıyorum</i>	225 (55,97)	57 (52,78)	38 (33,93)	17 (17,71)	9 (45,0)	9 (28,12)	18 (52,94)
	<i>Katılmıyorum</i>	148 (36,82)	47 (43,52)	70 (62,5)	65 (67,71)	11 (55,0)	19 (59,38)	13 (38,24)
	<i>Kararsızım</i>	29 (7,21)	4 (3,7)	4 (3,57)	14 (14,58)	0 (0,0)	4 (12,5)	3 (8,82)
Yoğun bakım yatış kararının verilmesi	<i>Katılıyorum</i>	200 (49,75)	41 (37,96)	38 (33,93)	29 (30,21)	13 (65,0)	17 (53,12)	19 (55,88)
	<i>Katılmıyorum</i>	157 (39,05)	55 (50,93)	61 (54,46)	51 (53,12)	7 (35,0)	11 (34,38)	15 (44,12)
	<i>Kararsızım</i>	45 (11,19)	12 (11,11)	13 (11,61)	16 (16,67)	0 (0,0)	4 (12,5)	0 (0,0)
Yoğun bakım taburculuk kararının verilmesi	<i>Katılıyorum</i>	245 (60,95)	29 (26,85)	22 (19,64)	19 (19,79)	11 (55,0)	6 (18,75)	18 (52,94)
	<i>Katılmıyorum</i>	105 (26,12)	69 (63,89)	77 (68,75)	57 (59,38)	9 (45,0)	22 (68,75)	11 (32,35)
	<i>Kararsızım</i>	52 (12,94)	10 (9,26)	13 (11,61)	20 (20,83)	0 (0,0)	4 (12,5)	5 (14,71)
Yapılan görüntülemeler sonrası olası tanının konması	<i>Katılıyorum</i>	321 (79,85)	84 (77,78)	86 (76,79)	81 (84,38)	16 (80,0)	24 (75,0)	30 (88,24)
	<i>Katılmıyorum</i>	48 (11,94)	18 (16,67)	16 (14,29)	6 (6,25)	2 (10,0)	4 (12,5)	2 (5,88)
	<i>Kararsızım</i>	33 (8,21)	6 (5,56)	10 (8,93)	9 (9,38)	2 (10,0)	4 (12,5)	2 (5,88)
Hastaya sepsis tanısının konması ve tedaviye başlanması	<i>Katılıyorum</i>	222 (55,22)	54 (50,0)	67 (59,82)	50 (52,08)	11 (55,0)	12 (37,5)	28 (82,35)
	<i>Katılmıyorum</i>	139 (34,58)	42 (38,89)	37 (33,04)	33 (34,38)	7 (35,0)	16 (50,0)	4 (11,76)
	<i>Kararsızım</i>	41 (10,2)	12 (11,11)	8 (7,14)	13 (13,54)	2 (10,0)	4 (12,5)	2 (5,88)
Mekanik ventilatör ayarlarının yapılması	<i>Katılıyorum</i>	232 (57,71)	68 (62,96)	64 (57,14)	50 (52,08)	15 (75,0)	12 (37,5)	23 (67,65)
	<i>Katılmıyorum</i>	135 (33,58)	30 (27,78)	39 (34,82)	34 (35,42)	5 (25,0)	18 (56,25)	9 (26,47)
	<i>Kararsızım</i>	35 (8,71)	10 (9,26)	9 (8,04)	12 (12,5)	0 (0,0)	2 (6,25)	2 (5,88)
Hastaların günlük elektrolit replasman kararları	<i>Katılıyorum</i>	272 (67,66)	72 (66,67)	71 (63,39)	62 (64,58)	16 (80,0)	23 (71,88)	28 (82,35)
	<i>Katılmıyorum</i>	96 (23,88)	28 (25,93)	30 (26,79)	23 (23,96)	4 (20,0)	7 (21,88)	4 (11,76)
	<i>Kararsızım</i>	34 (8,46)	8 (7,41)	11 (9,82)	11 (11,46)	0 (0,0)	2 (6,25)	2 (5,88)
Sedasyon/analjezi düzeylerinin ayarlanması	<i>Katılıyorum</i>	198 (49,25)	58 (53,7)	47 (41,96)	33 (34,38)	11 (55,0)	17 (53,12)	32 (94,12)
	<i>Katılmıyorum</i>	160 (39,8)	38 (35,19)	51 (45,54)	49 (51,04)	9 (45,0)	11 (34,38)	2 (5,88)
	<i>Kararsızım</i>	44 (10,95)	12 (11,11)	14 (12,5)	14 (14,58)	0 (0,0)	4 (12,5)	0 (0,0)
Hastada deliryum gelişmesini önceden fark etmesi	<i>Katılıyorum</i>	251 (62,44)	63 (58,33)	72 (64,29)	54 (56,25)	14 (70,0)	20 (62,5)	28 (82,35)
	<i>Katılmıyorum</i>	97 (24,13)	28 (25,93)	28 (25,0)	25 (26,04)	4 (20,0)	8 (25,0)	4 (11,76)
	<i>Kararsızım</i>	54 (13,43)	17 (15,74)	12 (10,71)	17 (17,71)	2 (10,0)	4 (12,5)	2 (5,88)

* n: Sayı, %: Yüzde, ECMO: Ekstrakorporal membran oksijenizasyonu, SRRT: Sürekli renal replasman tedavisi

Tablo 5. Yoğun bakımda yapay zeka karar destek sistemleri ile ilgili aşağıdaki ifadeler konusunda düşünceniz

		Toplam n=402 (%)	Asistan n=108 (%)	Uzman n=112 (%)	Yan dal uzmanı n=96 (%)	Doktor öğretim üyesi n=20 (%)	Doçent n=32 (%)	Profesör n=34 (%)
Yapay zeka tabanlı sistemlerle başa çıkmada zorluklar oluşabilir	<i>Katılıyorum</i>	291 (72,39)	81 (75,0)	79 (70,54)	74 (77,08)	15 (75,0)	24 (75,0)	18 (52,94)
	<i>Katılmıyorum</i>	75 (18,66)	16 (14,81)	24 (21,43)	14 (14,58)	2 (10,0)	6 (18,75)	13 (38,24)
	<i>Kararsızım</i>	36 (8,96)	11 (10,19)	9 (8,04)	8 (8,33)	3 (15,0)	2 (6,25)	3 (8,82)
Sistemlerin kullanımında teknik sorunlar yaşanabilir	<i>Katılıyorum</i>	387 (96,27)	104 (96,3)	107 (95,54)	92 (95,83)	18 (90,0)	32 (100,0)	34 (100,0)
	<i>Katılmıyorum</i>	6 (1,49)	2 (1,85)	2 (1,79)	0 (0,0)	2 (10,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	<i>Kararsızım</i>	9 (2,24)	2 (1,85)	3 (2,68)	4 (4,17)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Veri güvenliği konusunda sorunlar oluşabilir	<i>Katılıyorum</i>	360 (89,55)	94 (87,04)	101 (90,18)	83 (86,46)	18 (90,0)	32 (100,0)	32 (94,12)
	<i>Katılmıyorum</i>	35 (8,71)	12 (11,11)	8 (7,14)	11 (11,46)	2 (10,0)	0 (0,0)	2 (5,88)
	<i>Kararsızım</i>	7 (1,74)	2 (1,85)	3 (2,68)	2 (2,08)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Hatalı tıbbi uygulama durumunda yasal sorumluluk sorunu oluşabilir	<i>Katılıyorum</i>	371 (92,29)	98 (90,74)	101 (90,18)	96 (100,0)	16 (80,0)	30 (93,75)	30 (88,24)
	<i>Katılmıyorum</i>	23 (5,72)	4 (3,7)	9 (8,04)	0 (0,0)	4 (20,0)	2 (6,25)	4 (11,76)
	<i>Kararsızım</i>	8 (1,99)	6 (5,56)	2 (1,79)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Bireysel klinik değerlendirmeye duyulan güven kaybına neden olabilir	<i>Katılıyorum</i>	327 (81,34)	96 (88,89)	81 (72,32)	75 (78,12)	16 (80,0)	28 (87,5)	31 (91,18)
	<i>Katılmıyorum</i>	54 (13,43)	8 (7,41)	20 (17,86)	15 (15,62)	4 (20,0)	4 (12,5)	3 (8,82)
	<i>Kararsızım</i>	21 (5,22)	4 (3,7)	11 (9,82)	6 (6,25)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Yapay zekanın kullanılması ile komplikasyonların oranı azalabilir	<i>Katılıyorum</i>	281 (69,9)	72 (66,67)	86 (76,79)	65 (67,71)	13 (65,0)	22 (68,75)	23 (67,65)
	<i>Katılmıyorum</i>	66 (16,42)	16 (14,81)	15 (13,39)	11 (11,46)	7 (35,0)	8 (25,0)	9 (26,47)
	<i>Kararsızım</i>	55 (13,68)	20 (18,52)	11 (9,82)	20 (20,83)	0 (0,0)	2 (6,25)	2 (5,88)

* n: Sayı, %: Yüzde

Bir başka çalışmada katılımcıların büyük bir kısmı YZ kavramına aşinaydı (%97, 62/64 kişi) ve çoğunluğu YZ'nin hekimlik görevlerinde kendilerine destek olabileceğine inanıyordu (%86, 55/64 kişi). Katılımcıların çoğu YZ'nin gelecekte işlerini devralacağına inanmadığını belirtti (%72, 46/64 kişi). Bununla birlikte, YZ'yi işlerini destekleyecek kadar anlayıp anlamadıkları konusunda kararsız kaldılar (%41, 26/64 kişi katıldı veya tamamen katıldı; %19, 12/64 kişi katılmadı veya tamamen katılmadı). Yine de katılımcıların %86'sı (55/64 kişi), YZ tabanlı karar destek sistemlerinin (YZ-KDS) yoğun bakım ünitelerinde yarar sağlayacağına inandığını ifade etti.⁷ Çalışmamızda da hekimlerin YZ'nin tamamlayıcı bir rol oynayabileceğini düşündüğü tespit edilmiştir. Özellikle YZ'nin karar destek araçları olarak etkili olduğu, ancak klinik ve yasal sorumluluğun hekimlerde kalması gerektiği görüşü hakimdi.

Yapılan bir çalışma YZ tabanlı karar destek sistemlerinin uygulanma öncesi sürecini üç ana başlık altında değerlendirmiştir: hekimlerin yoğun bakım ünitesinden taburculuk kararlarına ilişkin mevcut karar verme davranışları, YZ'ye dair görüşleri ve klinik uygulamada YZ-KDS araçlarının kullanımı ile uygulanmasına yönelik tercihleri. Bulgular, neredeyse tüm yoğun bakım hekimlerinin YZ'ye aşina olduğunu ve bu konuda olumlu beklentiler taşıdığını göstermiştir; 64 hekimden 55'i (%86), YZ'nin hekimlik görevlerinde kendilerine destek olabileceğine inandığını ifade etmiştir. Taburculuk kararlarının her zaman karmaşık görülmemesine rağmen, 64 hekimden 59'u (%92) taburculuk kararı destek aracının değerli olabileceğini düşünmüştür. YZ-KDS aracının geliştirildiği merkezdeki hekimler, YZ konusunda daha

fazla bilgi sahibi olduklarını ve genel olarak YZ'nin destekleyici rolüne daha fazla güvendiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca, bu hekimler, taburculuk kararları için geliştirilen bir YZ-KDS aracının faydalı olacağına dair daha güçlü bir inanç sergilemişlerdir. Buna karşılık geliştirme merkezi dışındaki hekimler, aracın tahminlerinde etkili olan faktörleri anlamaya daha fazla önem vermiştir.⁷ Diğer çalışmalarda da hekimler arasında YZ-KDS aracının kullanımına yönelik olumlu bir tutum olduğu bulunmuştur.⁸⁻¹¹ Çalışmamızdaki bulgular da YZ'nin özellikle karar verme süreçlerinde destekleyici bir araç olarak algılandığını göstermektedir. Bu hem klinik etkinliği artırabilecek hem de karar süreçlerinde hız kazandırabilecek bir potansiyel taşımaktadır.

Elektronik sağlık kaydı verileri, farklı hasta lokasyonları ve başlangıç serum kreatinin düzeylerini esas alarak, serum kreatininindeki değişimlerden önce yaklaşan akut böbrek hasarını yüksek doğrulukla tahmin edebilmektedir. Bu modelin gerçek zamanlı kullanımıyla, akut böbrek hasarı riski yüksek olan hastalara erken müdahale imkanı sağlanabilir.¹² Bu bulgu çalışmamızdaki klinik karar destek sistemlerinin potansiyel faydalarıyla örtüşmektedir. Katılımcılar özellikle böbrek yetmezliği gibi kritik durumlarda (SRRT başlanma kararı) YZ'nin erken uyarı mekanizmalarını destekleyeceğini belirtmişlerdir.

Awad ve ark. YBÜ mortalitesini öngörebilmek amacıyla MIMIC-II veri tabanındaki 11.722 ilk yatıştan oluşan veri kümesinde karar ağaçları, random forest ve naïve Bayes gibi çeşitli MÖ yöntemlerini kullanmıştır. Bu çalışmada demografik, fizyolojik ve laboratuvar bulgularından elde edilen özellikler temel alınmıştır. Ortaya konan modeller, Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi-II

(APACHE-II), ardışık organ yetmezliği değerlendirmesi (SOFA) ve Basitleştirilmiş Akut Fizyoloji Skoru (SAPS) gibi mevcut skorlama sistemlerinden daha yüksek bir başarı göstermiş; aynı araştırma grubunun yürüttüğü zaman serisi analizini içeren sonraki çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir.^{13,14} Öte yandan İsveç'te ilk kez YBÜ'ye kabul edilen 200.000'den fazla hastada yapay sinir ağlarının uygulandığı bir başka sistem, SAPS-3 ile kıyaslandığında ölüm riskini tahmin etmede daha üstün performans sergilemiştir.¹⁵

Yapılan bir çalışmada YZ'nin hekimlerin işine etkisi ele alınmıştır. Katılımcılar sağlık hizmetlerinde YZ kullanımının hekimlerin bilgisayar sistemlerine bağımlılığını artıracaklarını düşünmektedir (%88,1, 267/303). Bunun yanı sıra YZ tabanlı karar destek sistemlerinin hekimlerin çalışma biçimini değiştireceği görüşü de yaygındır (%87,1, 264/303). Çoğunluk YZ'nin hekimlerin iş gereksinimlerinde değişikliğe neden olacağını öngörmüştür (%83,2, 252/303). Öte yandan "YZ kullanımı, doktorların bir hastayı doğru şekilde değerlendirmeyi öğrenmelerini engeller" ifadesi için verilen yanıtlar neredeyse eşit dağılmıştır (katılıyorum: %48,2, 146/303; katılmıyorum: %47,5, 144/303).⁶ Çalışmamızdaki sonuçlar da hekimlerin bu teknolojilere temkinli yaklaştığını ve kendi klinik becerilerinin yerini almasını istemediklerini göstermektedir. Özellikle YZ'nin işlevsel bir yardımcı rol üstlenmesi gerektiği ve hekimlerin nihai karar verici olarak konumlarını koruma isteği vurgulanmıştır.

Görüntüleme işlemleri için YZ başlığındaki kategoride, hekimlerin büyük bir kısmı, önerilen tüm uygulamaların gelecekte hasta bakımını önemli ölçüde iyileştirebileceği görüşünde birleşmiştir. Özellikle YZ'nin röntgen, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans tomografi ve ultrasonografi analizini geliştirme potansiyeline yönelik yüksek bir fikir birliği vardır (%86,8, 263/303). Bununla birlikte, endoskopik görüntü ve videoların analizinde YZ'nin gelecekteki potansiyeline yönelik fikir birliği, diğer uygulamalara kıyasla daha düşük bir oranla sınırlı kalmıştır (%64,0, 194/303).⁶ Bu bulgu çalışmamızdaki hekimlerin tanı süreçlerinde YZ kullanımını destekleyen görüşleriyle paralellik göstermektedir. Özellikle YZ'nin görüntüleme analizindeki doğruluğu artırma potansiyeli klinik pratikte değerli bir araç olarak görülmektedir. Ancak, daha karmaşık analizlerdeki çekinceler, bu teknolojilerin hala geliştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

YZ'nin tıbbi tedavi üzerindeki etkisi ile alakalı soruda katılımcıların büyük çoğunluğu "Tıbbın geleceği, insan zekası ve YZ'nin bir birleşimiyle şekillenecek" ifadesine katıldığını belirtmiştir (%90,1, 273/303). Ayrıca, çoğu hekim YZ'nin tıbbi hataları azaltacağını düşündüğünü ifade etmiştir (%67,3, 204/303). Bununla birlikte, katılımcıların çoğu YZ'nin kendilerine hastalarına daha fazla zaman ayırma olanağı sunacağını düşünmediklerini (%67,0, 203/303) veya hasta tedavisinde daha az rol üstleneceklerini beklemediklerini (%72,3, 219/303) ifade etmiştir.⁶ Benzer şekilde çalışmamızda hekimlerin önemli bir kısmı, YZ'nin iş yüklerini tamamen hafifletmeyeceğini ifade etmişlerdir. Bu durum, YZ'nin klinik işleyişte

tamamlayıcı bir araç olarak algılandığını ve hekimlerin bireysel sorumluluklarının önemini koruduğunu göstermektedir.

Yapılan bir çalışmada yoğun bakımda MÖ, enteral beslenme intoleransını, diyareyi ve yeniden beslenme hipofosfatemisini öngörmeyi mümkün kılmıştır. Ayrıca, bu yöntemler kanser hastalarının tedavi sonuçlarını iyileştirme potansiyeline sahiptir.¹⁶ Çalışmamızda, beslenme kararlarının YZ ile verilmesine ilişkin soruya doktorların %46,02'si "katılıyorum" şeklinde yanıt vermiştir.

Yoğun bakım ünitesindeki hastalar, giyilebilir sensörler, ışık ve ses sensörleri ile kameralar kullanılarak detaylı ve otomatik olarak izlenmiştir. Yapılan analizlerde, deliryum yaşayan hastalar ile deliryum yaşamayan hastalar arasında yüz ifadeleri, hareketler ve çevresel faktörler açısından önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Bu yöntem, kritik bakımda deliryumu erken öngörme ve yönetme konusunda faydalı bir tutum sunmaktadır.¹⁷ Bu yöntem çalışmamızdaki erken tanı araçlarının önemini destekler niteliktedir.

Yoğun bakım ünitesinde YZ kullanım alanları; erken uyarı sistemleri, prognoz araçları, tedavi öneri modelleri, hastalık fenotipleme ve kaynak yönetimi olarak özetlenebilir. 2021'de yapılan bir sistematik derleme, çalışmaların en çok komplikasyon (%22,2) ve mortalite (%20,6) öngörmeye odaklandığını, yalnızca 18'inin prospektif tasarlandığını göstermiştir. 2020 itibarıyla, YBÜ'deki MÖ modellerinin %93'ü hal prototipleme-aşamasında (aşama 3-4) olup, yalnızca %1'i gerçek zamanlı model testine (aşama 6) ulaşabilmiştir.^{18,19}

Yoğun bakım ve anestezi alanında YZ uygulamaları ile alakalı soruda hekimlerin büyük çoğunluğu, tüm uygulamaların hasta bakımını iyileştirme potansiyeline sahip olduğu konusunda hemfikiridir. Ancak, otomatik anestezi yönetiminin potansiyeline yönelik kabul oranı (%56,8, 172/303), YZ'nin hastanın durumunun kötüleşmesini erken tespit eden alarm sistemleri için kullanımına yönelik kabul oranından (%88,1, 267/303) belirgin şekilde daha düşük bulunmuştur.⁶ Bu durum, çalışmamızda da gözlemlenmiş olup, hekimlerin belirli kritik müdahalelerde YZ'ye temkinli yaklaştığını göstermektedir. Özellikle hasta güvenliği ile doğrudan ilişkili süreçlerde, YZ'nin performansı hakkında daha fazla doğrulama ihtiyacı duyulduğu tespit edilmiştir.

Başka bir çalışmada hekimlerin büyük bir kısmının tıpta YZ'ye karşı olumlu veya çok olumlu bir tutuma sahip olduğunu göstermiştir. Hekimler YZ'nin klinik uygulamalarda çeşitli alanlarda kullanılacağını ve hasta bakımını büyük ölçüde iyileştireceğini öngörmektedir. Çoğunluk YZ'nin hekimlerin çalışma biçimini değiştireceği konusunda hemfikiridir. Ayrıca, katılımcılar tıbbi uygulamalara yönelik algoritmaların geliştirilmesinde anonimleştirilmiş hasta verilerinin araştırma amaçlı kullanımını olumlu karşılamıştır. Ancak, günümüzde Almanya'daki hastaneler ve sağlık hizmetlerinde YZ'nin klinik kullanımına nadiren rastlanmaktadır.⁶ Bu sonuç çalışmamızdaki hekimlerin YZ'nin faydalarını genel olarak desteklediğini, ancak pratikte entegrasyon konusunda çekinceleri olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle

altyapı eksiklikleri ve kullanım kolaylığı konularındaki endişeler dikkat çekicidir. Bu nedenle insan ve YZ'nin hibrit bir çözüm oluşturması, simbiyotik bir ilişki sağlayabilir. Hekimler YZ'nin günlük çalışmalarını önemli ölçüde etkileyeceğini ve mesleklerinde değişikliklere yol açacağını beklemektedir. Bu durum, hekimlerin bilgisayar sistemlerine olan bağımlılığını ve yeni iş gereksinimlerini de kapsamaktadır. Yu ve ark. YZ'nin insan hatalarını azaltarak ve rutin klinik işlerden kaynaklanan yorgunluğu hafifleterek bakım kalitesini artırabileceğini ifade etmiştir. Ancak, tıbbi kılavuzların hassas hastalar için daha sık muayene önerme olasılığı göz önüne alındığında, YZ hekimlerin iş yükünü azaltmayabilir.^{6,20} Bu görüşler çalışmamızda YZ'nin günlük pratikte yardımcı bir araç olarak rol oynayabileceği ancak insan faktörünün vazgeçilmez olduğunu vurgulayan katılımcıların görüşleri ile örtüşmektedir.

Hekimler tıbbın geleceğini insan ve YZ'nin bir kombinasyonunun şekillendireceğini öngörmekte ve YZ uygulamalarının hasta bakımını önemli ölçüde iyileştireceğini düşünmektedir. En yüksek potansiyel, sürekli veri toplayan sensör tabanlı uygulamalar (EKG, EEG, yoğun bakım izleme), tanısal görüntüleme ve ilaç etkileşimlerinin belirlenmesi alanlarında görülmektedir. Gelecekte YZ uygulamalarının sağlık hizmetlerinde yaygın şekilde kullanılmaya başlanacağı öngörülmektedir.⁶ Bu durum, çalışmamızdaki bulgularla da uyumlu olup, katılımcıların büyük bir kısmı özellikle yoğun bakım gibi veri yoğun alanlarda YZ'nin destekleyici rolünü olumlu değerlendirmiştir.

Yoğun bakımda YZ'nin kullanımı yeni bir alan olduğu için karşılaşılabilecek etik sorunlar henüz tam olarak öngörülememektedir. Ancak, temel etik sorunlar arasında veri gizliliği ve paylaşımı ile klinik güvenlik yer almaktadır. Yapay zeka modellerinde veri sızıntısı riski, özellikle veri işleme ve doğrulama süreçlerinde ortaya çıkabilir. Federated learning gibi yeni yöntemler bu riski azaltabilir. Klinik uygulamalarda YZ çözümleri genellikle insan denetimini gerektiren otomasyon seviyesinde olup, güvenlik ve karar verme sorumluluğu hala klinisyenlere aittir. Ayrıca, hasta otonomisi ve bilgilendirilmiş onam süreçleri önem taşımakta, YZ önerilerinin her zaman hasta tercihlerine uyumlu olmayabileceği belirtilmektedir. Bu etik sorunların fark edilmesi ve çözümler geliştirilmesi, daha güvenli ve etik YZ uygulamalarını mümkün kılabilir.²¹ Bu sorunlar çalışmamızdaki klinik verilerin korunmasına yönelik endişeler ve etik kaygılarla uyumludur.

Yapay zekanın yoğun bakım alanında giderek artan kullanımının en önemli gerekliliği, önyargı kaynaklarını belirlemek ve bunları en aza indirmektir. Yapay zeka yaşam döngüsünün tüm aşamalarında görülebilen ve önlenemez nitelikte olan önyargı, klinik uygulamada göz ardı edildiğinde hastaların adaletsiz ve eşitsiz muamele görmesine yol açabilir. Bu nedenle önyargı kaynaklarını tanıyıp uyum sağlayabilen, çeşitli disiplinlerden uzmanları bir araya getiren ekipler, YZ'de önyargıyı azaltmak konusunda en etkili çözümleri sunma potansiyeline sahiptir.²²

Bu çalışmanın bazı önemli kısıtlılıkları bulunmaktadır. Çalışma yalnızca yoğun bakım ünitesinde görev yapan doktorlarla sınırlı olduğu için elde edilen sonuçlar genel sağlık profesyonellerine genellenemeyebilir. Verilerin katılımcıların öznel beyanlarına dayanması, yanıtların objektifliğini etkileyebilecek bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, anketin çevrimiçi olarak uygulanması, teknolojik erişim kısıtlamaları veya dijital platformlara aşinalık düzeyindeki farklılıklar nedeniyle katılım oranını sınırlamış olabilir. Bu kısıtlılıklar çalışmanın sonuçlarının daha geniş bir bağlamda yorumlanırken dikkate alınmasını gerektirir.

Çalışmamız yoğun bakım ünitelerinde görev yapan doktorların YZ teknolojileri konusundaki bilgi düzeylerini, bu teknolojilere yönelik tutumlarını ve görüşlerini değerlendirmek için gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular YZ'nin sağlık hizmetlerinde kullanımına yönelik genel bir olumlu tutum olduğunu, ancak uygulama sırasında yasal ve etik sorumluluklar, veri güvenliği ve teknik sorunlar gibi endişelerin de önemli bir yer tuttuğunu göstermektedir. Doktorların YZ uygulamalarını etkin bir şekilde kullanabilmesi için bu teknolojilere dair bilgi düzeylerinin artırılması ve bu endişelere yönelik çözümler geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Çalışma YZ'nin yoğun bakım süreçlerinde verimliliği artırma ve hasta bakımını iyileştirme potansiyelini ortaya koyarken, sağlık hizmetlerinde bu teknolojilerin entegrasyonunun desteklenmesinin önemini bir kez daha gözler önüne sermiştir.

Etik Standartlara Uygunluk

Bu çalışmanın protokolü Sağlık Bilimleri Üniversitesi Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır. (Tarih: 13.07.2023 ve Karar No: 2023-364).

Çıkar Çatışması

Yazar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Finansal Destek

Yazar bu çalışma için herhangi bir mali destek almadığını beyan etmektedir.

Yazar Katkısı

KU: Konsept; KU: Tasarım; KU: Veri Toplama ve İşleme; KU: Analiz ve Yorumlama; KU: Literatür Taraması; KU: Yazım; Gözden Geçirme ve Düzenleme; Yazar son metni okuyup onaylamıştır.

Kaynaklar

1. Tobin JM, Luszczek E, Bakker J. Artificial intelligence and machine learning in critical care research. *J Crit Care.* 2024;82:154791. doi:10.1016/j.jcrc.2024.154791
2. Uluç K. Yoğun Bakımda Yapay Zekanın Kullanımı. Ayvat, Pınar (ed.). *Anestezi ve İnovatif Teknolojiler. Akademisyen Kitabevi;* 2022:93-104.

3. Reddy S, Fox J, Purohit MP. Artificial intelligence-enabled healthcare delivery. *J R Soc Med.* 2019;112(1):22-28. doi:10.1177/0141076818815510
4. Pollard TJ, Johnson AEW, Raffa JD, Celi LA, Mark RG, Badawi O. The eICU Collaborative Research Database, a freely available multi-center database for critical care research. *Sci Data.* 2018;5:180178. doi:10.1038/sdata.2018.178.
5. Tang R, Zhang S, Ding C, Zhu M, Gao Y. Artificial Intelligence in Intensive Care Medicine: Bibliometric Analysis. *J Med Internet Res.* 2022;24(11):e42185. doi: 10.2196/42185
6. Maassen O, Fritsch S, Palm J, et al. Future medical artificial intelligence application requirements and expectations of physicians in german university hospitals: Web-based survey. *J Med Internet Res.* 2021; 23(3):e26646. doi:10.2196/26646
7. van der Meijden SL, de Hond AAH, Thorat PJ, et al. Intensive Care Unit Physicians' Perspectives on Artificial Intelligence-Based Clinical Decision Support Tools: Preimplementation Survey Study. *JMIR Hum Factors.* 2023;10:e39114. doi:10.2196/39114.
8. Wadhwa V, Alagappan M, Gonzalez A, et al. Physician sentiment toward artificial intelligence (AI) in colonoscopic practice: a survey of US gastroenterologists. *Endosc Int Open.* 2020;8(10):E1379-E1384. doi:10.1055/a-1223-1926
9. Sarwar S, Dent A, Faust K, et al. Physician perspectives on integration of artificial intelligence into diagnostic pathology. *NPJ Digit Med.* 2019;2:28. doi:10.1038/s41746-019-0106-0
10. Oh S, Kim JH, Choi SW, Lee HJ, Hong J, Kwon SH. Physician confidence in artificial intelligence: An online mobile survey. *J Med Internet Res.* 2019;21(3):e12422. doi:10.2196/12422
11. Scheetz J, Rothschild P, McGuinness M, et al. A survey of clinicians on the use of artificial intelligence in ophthalmology, dermatology, radiology and radiation oncology. *Sci Rep.* 2021;11(1):5193. doi:10.1038/s41598-021-84698-5
12. Koynier JL, Carey KA, Edelson DP, Churpek MM. The development of a machine learning inpatient acute kidney injury prediction model. *Crit Care Med.* 2018;46(7):1070-1077. doi:10.1097/CCM.0000000000003123
13. Awad A, Bader-El-Den M, McNicholas J, Briggs J, El-Sonbaty Y. Predicting hospital mortality for intensive care unit patients: Time-series analysis. *Health Informatics J.* 2020;26(2):1043-1059. doi:10.1177/1460458219850323.
14. Awad A, Bader-El-Den M, McNicholas J, Briggs J. Early hospital mortality prediction of intensive care unit patients using an ensemble learning approach. *Int J Med Inform.* 2017;108:185-195. doi:10.1016/j.ijmedinf.2017.10.002
15. Holmgren G, Andersson P, Jakobsson A, Frigyesi A. Artificial neural networks improve and simplify intensive care mortality prognostication: A national cohort study of 217,289 first-time intensive care unit admissions. *J Intensive Care.* 2019;7:44. doi:10.1186/s40560-019-0393-1
16. Singer P, Robinson E, Raphaeli O. The future of artificial intelligence in clinical nutrition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2024;27(2):200-206. doi:10.1097/MCO.0000000000000977
17. Davoudi A, Malhotra KR, Shickel B, et al. Intelligent ICU for Autonomous Patient Monitoring Using Pervasive Sensing and Deep Learning. *Sci Rep.* 2019;9(1):8020. doi:10.1038/s41598-019-44004-w
18. Fleuren LM, Thorat P, Shillan D, Ercole A, Elbers PWG. Right Data Right Now Collaborators. Machine learning in intensive care medicine: ready for take-off? *Intensive Care Med.* 2020;46(7):1486-1488. doi:10.1007/s00134-020-06045-y
19. van de Sande D, van Genderen ME, Huiskens J, Gommers D, van Bommel J. Moving from bytes to bedside: a systematic review on the use of artificial intelligence in the intensive care unit. *Intensive Care Med.* 2021;47(7):750-760. doi:10.1007/s00134-021-06446-7
20. Yu KH, Beam AL, Kohane IS. Artificial intelligence in healthcare. *Nat Biomed Eng.* 2018;2(10):719-731. doi: 10.1038/s41551-018-0305-z
21. Yoon JH, Pinsky MR, Clermont G. Artificial Intelligence in Critical Care Medicine. *Crit Care.* 2022;26(1):75. doi: 10.1186/s13054-022-03915-3
22. Ranard BL, Park S, Jia Y, et al. Minimizing bias when using artificial intelligence in critical care medicine. *J Crit Care.* 2024;82:154796. doi:10.1016/j.jcrc.2024.154796