

HİBRİT

Klinik Derneđi Asistan ve Genç  
Uzman Hekimler (AGUH) Komisyonu

TEMEL EğİTİM PROGRAMI  
**AGUH 2025**

**21-22 HAZİRAN 2025**

ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
İBNİ SİNA HASTANESİ HASAN ALİ YÜCEL  
KONFERANS SALONU /ANKARA

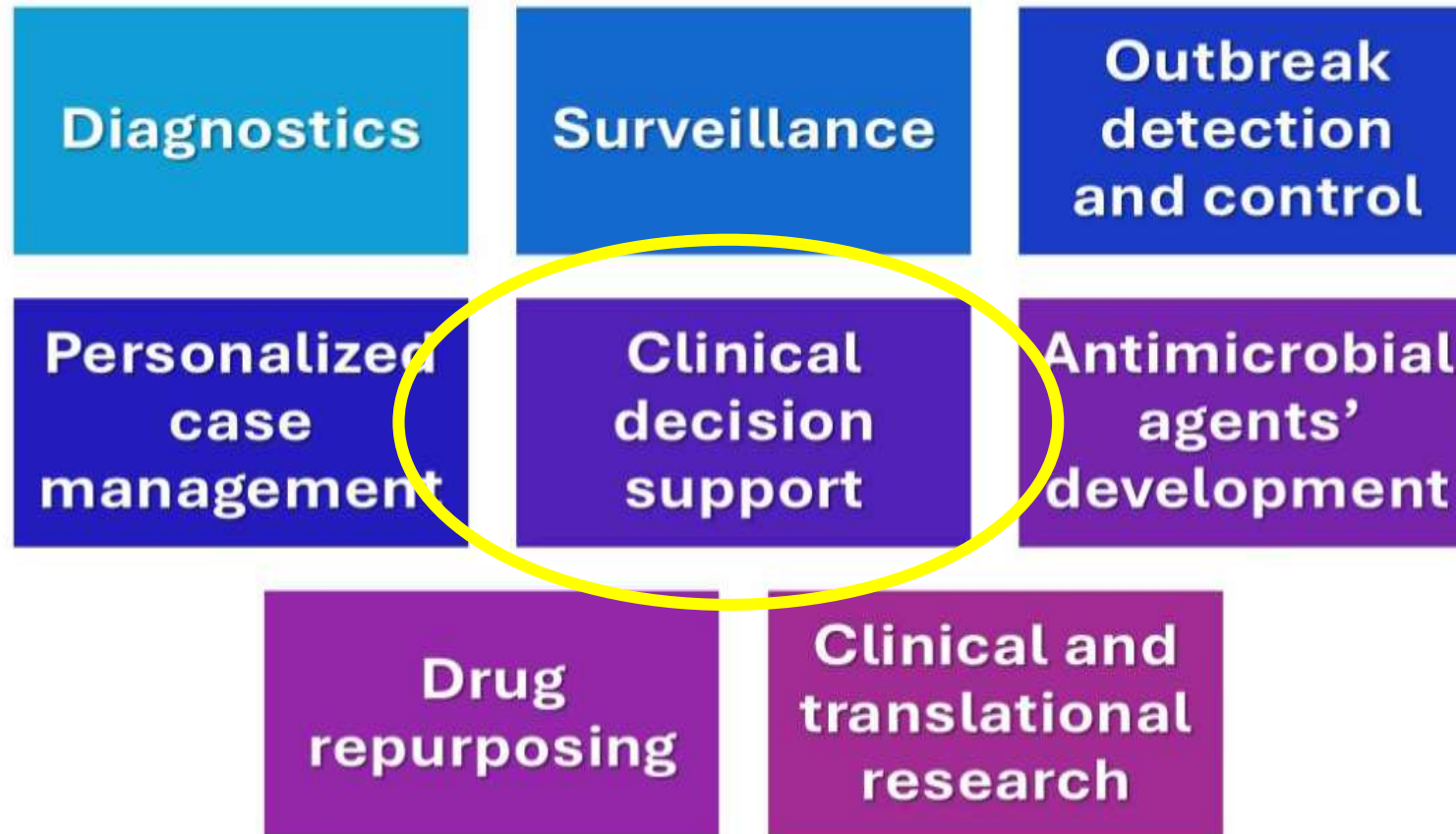
.....

# Klinik Karar Almada Yapay Zekanın Sınırları ve Hekim Öngörüsünün Üstünlüğü

Uzm. Dr. Eda ALP

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi

# Yapay Zekanın İnfeksiyon Hastalıklarında Kullanım Alanları



► Front Med (Lausanne). 2022 Dec 20;9:1016366. doi: [10.3389/fmed.2022.1016366](https://doi.org/10.3389/fmed.2022.1016366) 

## “Nothing works without the doctor:” Physicians’ perception of clinical decision-making and artificial intelligence

[David Samhammer](#)<sup>1,\*</sup>, [Roland Roller](#)<sup>2,3</sup>, [Patrik Hummel](#)<sup>4</sup>, [Bilgin Osmanodja](#)<sup>3</sup>, [Aljoscha Burchardt](#)<sup>2</sup>, [Manuel Mayrdorfer](#)<sup>3,5</sup>, [Wiebke Duettmann](#)<sup>3</sup>, [Peter Dabrock](#)<sup>1</sup>

*Professionals not only act, but they also have to interact with many others and take performative action: how they do things, how they relate to client experiences, how they learn, how they deviate from standards, and how they appear trustworthy, that determines whether they are seen as “professionals” [(30): 209].*

### JOURNAL ARTICLE

#### Protective or connective professionalism? How connected professionals can (still) act as autonomous and authoritative experts

[Mirko Noordegraaf](#) 

*Journal of Professions and Organization*, Volume 7, Issue 2, July 2020, Pages 205–223, <https://doi.org/10.1093/jpo/joaa011>

Published: 24 June 2020

- ❖ ‘Profesyonellik’ kavramı sadece teknik bilgiye sahip olmak ya da kurallara uygun hareket etmekle sınırlı değil!
- ❖ Kişinin nasıl davrandığı, başkalarıyla nasıl iletişim kurduğu, hastalarının yaşadıklarıyla nasıl ilişki kurduğu, gerektiğinde kurallardan nasıl sapabildiği ve ne kadar güvenilir görüldüğü gibi unsurlar da profesyonellikte belirleyici

# Giriş



Sağlık hizmetlerinde yapay zeka (YZ) destekli sistemler, karar alma süreçlerini dönüştürme potansiyeline sahip



Klinik karar destek sistemleri (KKDS) hekimlere tanı, tedavi ve hasta yönetimi konularında yardımcı olmak üzere tasarlanmış araçlar



Bu sistemler, özellikle büyük veri analizinde ve risk tahmininde öne çıkmakta

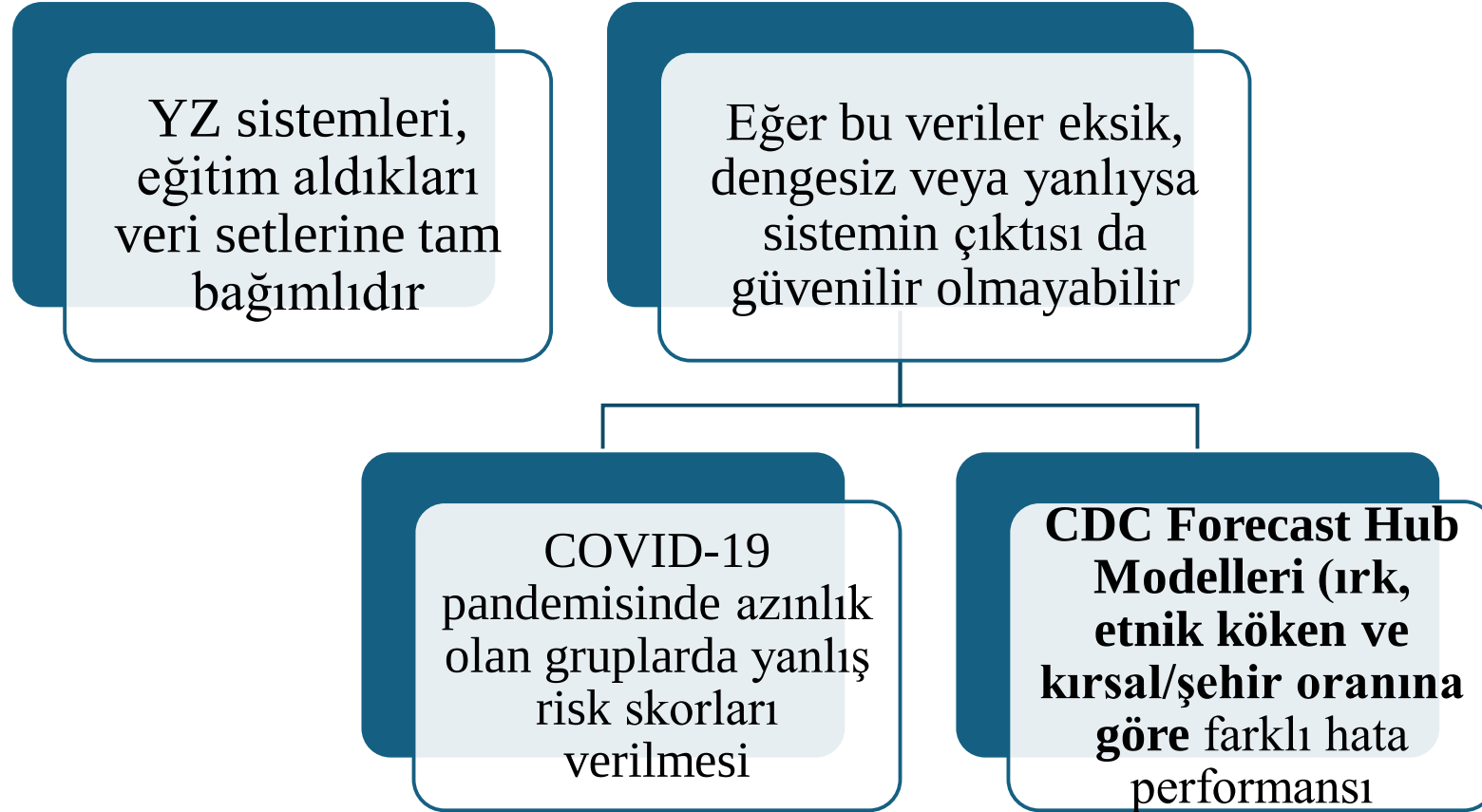


Ancak KKDS'lerin sunduğu öneriler ile hekimlerin bağlamsal, sezgisel ve deneyim temelli kararları arasında temel farklar var

# Giriş

- Klinik karar alma, yalnızca algoritmik bilgiye dayalı değil
  - Hastanın sosyal durumu
  - Komorbiditeleri
  - Hekimin klinik deneyimiyle şekillenen çok boyutlu ve **bireysel** bir süreç
- Oysa KKDS, çoğunlukla veriye dayalı tanıma algoritmaları ile çalışır
- Bu fark, özellikle belirsizliğin yüksek olduğu durumlarda kritik hale gelir

# İnfeksiyon hastalıklarında YZ modellerinin sınırlılıkları



[Submitted on 15 May 2024 (v1), last revised 20 May 2024 (this version, v2)]

# DemOpts: Fairness corrections in COVID–19 case prediction models

Naman Awasthi, Saad Abrar, Daniel Smolyak, Vanessa Frias–Martinez

SistematiK

Yanl111k

## Sağlık Harcaması Temelli KKDS ile Oluşan Adaletsizlik

- Optum’un hastalık/tedavi ihtiyacını sağlık masrafı üzerinden tahmin eden algoritmasının **Siyahi hastaları sistematik olarak düşük riskli gördüğünü ve daha az bakım önerdiğini** gösterdi
- Siyahi hastalar, aynı hastalık yüküne sahip olmalarına rağmen daha az harcama yaptığı için algoritma onları daha az riskli olarak değerlendirdi

# İnfeksiyon hastalıklarında KKDS'nin sınırlılıkları

- YZ modelleri yeterli performans gösteremeyebilir
  - Nadir görülen patojenler
  - Bağlamsal belirtilerin değişkenliği
  - Hızlı mutasyonlar gibi nedenlerle
- Klinik karar, yalnızca laboratuvar verisine değil, hastanın genel durumu ve epidemiyolojik bağlam gibi modelin 'göremeyeceği' faktörlere dayanır

Research | [Open access](#) | Published: 08 October 2024

## A prediction of mutations in infectious viruses using artificial intelligence

[Won Jong Choi](#), [Jongkeun Park](#), [Do Young Seong](#), [Dae Sun Chung](#) & [Dongwan Hong](#) 

[Genomics & Informatics](#) **22**, Article number: 15 (2024) | [Cite this article](#)

- Bu çalışmada XGBoost, LightGBM ve CatBoost gibi algoritmalar yalnızca mutasyon bilgisiyle eğitildiğinde **düşük doğruluk** göstermiş
- Klad bilgisi eklenerek doğruluk artırılmış; ancak **Omicron'un RBM bölgesindeki mutasyonları**, modelin performansını ciddi şekilde düşürmüştür
- Hızlı evrim geçirerek mutasyon yapan patojenlerde YZ modellerinin **genelleme yeteneğinin sınırlı kalabileceği** gösterilmiştir

# Klinik Sezgi ve Deneyimin Vazgeçilmezliği

- Hekimler, rutin dışı tabloları fark etmede ve eksik veriyle karar vermede üstün yetiye sahip
- YZ ise yalnızca öğrendiği örneklerde başarılıdır
- Bu nedenle sezgi, özellikle 'veri dışı' durumlarda hayat kurtarıcı

# Doctors' perception on the ethical use of AI-enabled clinical decision support systems for antibiotic prescribing recommendations in Singapore

- Singapur'daki bir hastanede yürütülen bu çalışma, **antibiyotik reçetelendirmede KKDS'nin** kullanımının getirdiği etik sorunlara ilişkin doktorların algısını analiz etmeyi amaçlamış
- Bu çalışma, sistemin sadece teknik performansla değil, aynı zamanda **etik ve pratik bir perspektiften de değerlendirilmesi gerektiğini** vurgulayan güçlü bir örnek

## Doctors' perception on the ethical use of AI-enabled clinical decision support systems for antibiotic prescribing recommendations in Singapore

- KKDS'nin önerdiği antibiyotiğin bir turiste uygulanması
- Sistem tarafından önerilen dar spektrumlu antibiyotik ile antimikrobiyal direnç riski arasındaki belirsizlik
- Hastanın sistemin önerdiği “en iyi tedaviyi” reddetmesi

- Katılımcıların yarısından fazlası, yalnızca görüşme sırasında sistemin yerel olmayan popülasyonları yanlış temsil edebileceğini fark etmiş
- Geniş veya dar spektrumlu antibiyotik reçetelenmesi konusunda, çoğu hekim, sistemin önerilerine rağmen klinik muhakemelerini hastalarının yararına kullanmış
- Katılımcıların üçte ikisi, hastaların tedaviyi reddetmesi durumunda hastayı ikna etmeyi denemiş

# **Yüksek Riskli Olgularda KKDS'e Aşırı Güven**

- YZ'ye aşırı güven, özellikle çoklu organ tutulumu, sepsis veya nadir görülen hastalıklarda yanlış yönlendirmelere yol açabilir
- Otomatikleştirilmiş karar süreçleri, hekimin müdahale etmesini engelleyebilir veya geciktirebilir

## Sepsis Prediction Model for Determining Sepsis vs SIRS, qSOFA, and SOFA

Adam R. Schertz, MD, MS; Kristin M. Lenoir, MPH; Alain G. Bertoni, MD, MPH; Beverly J. Levine, PhD; Morgana Mongraw-Chaffin, PhD; Karl W. Thomas, MD

Epic Systems tarafından geliştirilen **Sepsis Prediction Model (SPM)**, sepsisi öngörmede geçerlilik ve zamanlama açısından diğer skorlama sistemlerinden daha başarılı mı?

- Çalışmada 60.507 erişkin hastanın **Predicting Sepsis Score (PSS)  $\geq 8$**  eşik değerinde dengelenmiş doğruluğu (balanced accuracy), qSOFA, SOFA ve SIRS gibi klasik sepsis tanı araçlarından daha yüksek bulundu
- Ancak, **pozitif skor üretme süresi**, özellikle **SIRS ve SOFA**'ya göre anlamlı şekilde daha geç gerçekleşti

## Sepsis Prediction Model for Determining Sepsis vs SIRS, qSOFA, and SOFA

Adam R. Schertz, MD, MS; Kristin M. Lenoir, MPH; Alain G. Bertoni, MD, MPH; Beverly J. Levine, PhD; Morgana Mongraw-Chaffin, PhD; Karl W. Thomas, MD

Toplam 60.507 hastanın 1.663'ü (%2,7) sepsis kriterlerini sağladı  
PSS  $\geq 8$  eşik değeri için SPM'nin **RR 0.79** (%95 GA 0.78–0.80)  
SOFA skorundaki 2 veya daha fazla artışın **duyarlılığı: %97**

PSS  $\geq 8$  için SPM'nin “pozitif skor üretme” süresi (ortanca): **68 dakika**

- **SIRS:** 7 dakika
- **qSOFA:** 74 dakika
- **SOFA:** 28 dakika

✦ SPM yüksek eşik değerlerde daha doğru olsa da, **erken uyarı ve zamanlı müdahale** açısından sınırlı kalmakta

# Epic Sepsis Prediction Model

- Uyarılar, hekimlerin sepsisteki hastayı fark etmesinden ortalama 68–145 dakika sonra aktif hale geliyor
- **Zamanlama:** İlk müdahalede kritik olan bu durumda KKDS geride kalıyor
- **Güvenilirlik:** Yüksek yanlış pozitif oran, klinisyenin **alarm yorgunluğuna** (alert fatigue) neden oluyor
- **Sonuç:** Doğru hastayı daha geç tanıyor, yanlış hastalara müdahale ediliyor

# Epic Sepsis Prediction Model

- **YZ önerilerinin klinik değerlendirme olmadan yetersizliği:** Alarm gecikmesi ve güven vermeyen hatalı sonuçlar
- **Kompleks olgularda YZ'ye aşırı güvenin riskleri:** Zaman-kritik olguda sistemden beklenen güven artmaz, aksine güven düşer
- **Bağlamsal farkındalık ve klinik sezgi:** Hekim, hasta durumunu bireysel olarak değerlendirip daha doğru ve zamanında karar alıyor

# Rethinking Human-AI Collaboration in Complex Medical Decision Making: A Case Study in Sepsis Diagnosis

Shao Zhang, Jianing Yu, Xuhai Xu, Changchang Yin, Yuxuan Lu, Bingsheng Yao, Melanie Tory, Lace M. Padilla, Jeffrey Caterino, Ping Zhang, Dakuo Wang

Center for Clinical and Translational Science, Center for Regenerative Medicine and Cell-Based Therapies, Comprehensive Cancer Center, Comprehensive Cancer Center - Cancer Control, Emergency Medicine, Biomedical Informatics

Research output: Chapter in Book/Report/Conference proceeding > Conference contribution > peer-review

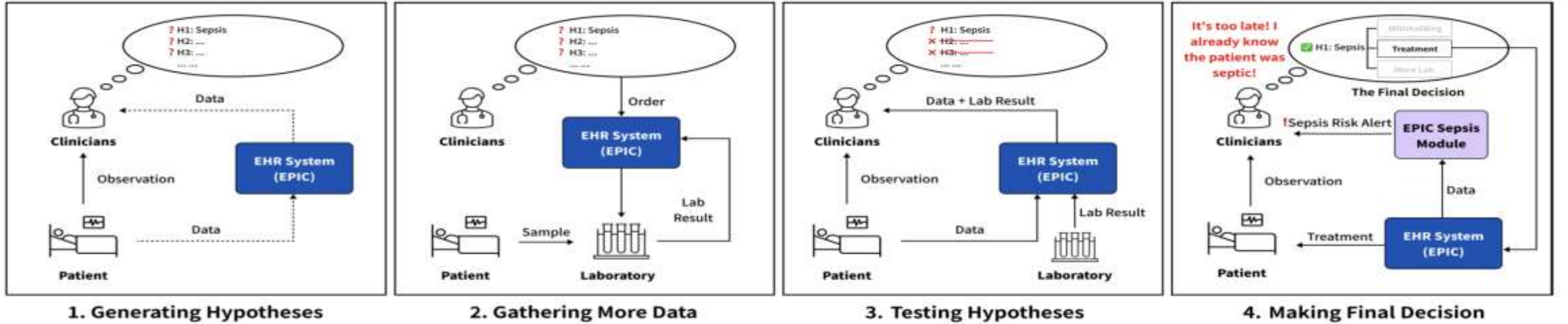
CHI '24, May 11–16, 2024, Honolulu, HI, USA

Zhang et al.

EPIC Sepsis Modülü'nün (ESM) yalnızca işe yaramaz olmakla kalmayıp aynı zamanda gereksiz ve anlamsız ek iş yükü yarattığını düşünüyorlar

Katılımcılar, mevcut ESM'yi yalnızca basit bir sepsis risk skoru olarak görüyor

- Risk tahmin skoru çoğunlukla geç kalıyor
- Tahminler çoğu zaman hatalı -duyarlılığı düşük
- Açıklama sunmuyor
- Eyleme dönük bir öneri içermiyor



**Figure 2: Existing Human-AI Interaction and “Competition” Paradigm.** The current sepsis module mainly focuses on supporting the final decision-making stage [79], yet physicians often find the AI predictions are too late and not helpful.

# Etik, Yanlılık, Veri Gizliliği İhlali

- YZ destekli karar sistemlerinin kullanımı, 'kararın sorumlusu kim?' sorusunu gündeme getirmekte
- Veri gizliliği, hasta onamı ve ayrımcılık gibi etik konular, YZ sistemlerinin tasarımında titizlikle ele alınmalıdır

# Etik, Yanlılık, Veri Gizliliği İhlali

- Azınlık gruplarının tıbbi veri setlerinde yetersiz temsil edilmesi
- Birçok YZ modelinin “**black-box**” niteliğinde olması
  - Nasıl karar verdiklerinin anlaşılmasının zor olması; bu durum yanlılığın belirlenmesini ve giderilmesini zorlaştırmaktadır
- YZ sistemlerinin farklı demografik ve coğrafi popülasyonlar üzerinde sınırlı ölçüde test edilmesi
- Teknoloji geliştiricileri, klinisyenler ve hastalar arasında yetersiz iş birliği

# Healthcare Bias in AI: A Systematic Literature Review

Andrada-Mihaela-Nicoleta Moldovan<sup>1</sup><sup>a</sup>, Andreea Vescan<sup>1</sup><sup>b</sup> and Crina Grosan<sup>2</sup><sup>c</sup>

<sup>1</sup>Babeş-Bolyai University, Faculty of Mathematics and Computer Science, Computer Science Department, Cluj-Napoca, Romania

<sup>2</sup>Applied Technologies for Clinical Care, Kings College London, London, U.K.

Keywords: Systematic Literature Review, Algorithmic Bias, Fairness, Health Disparities.

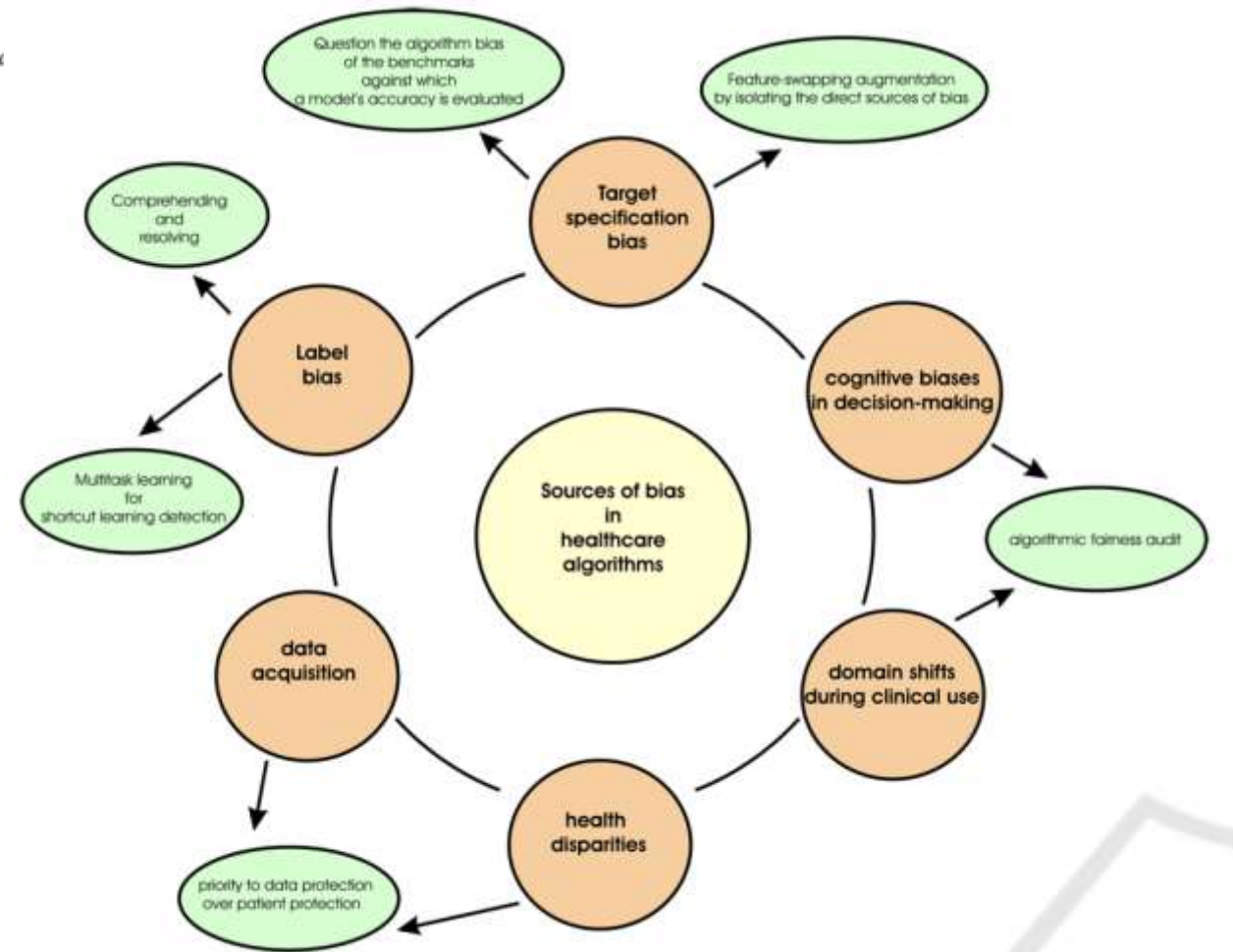
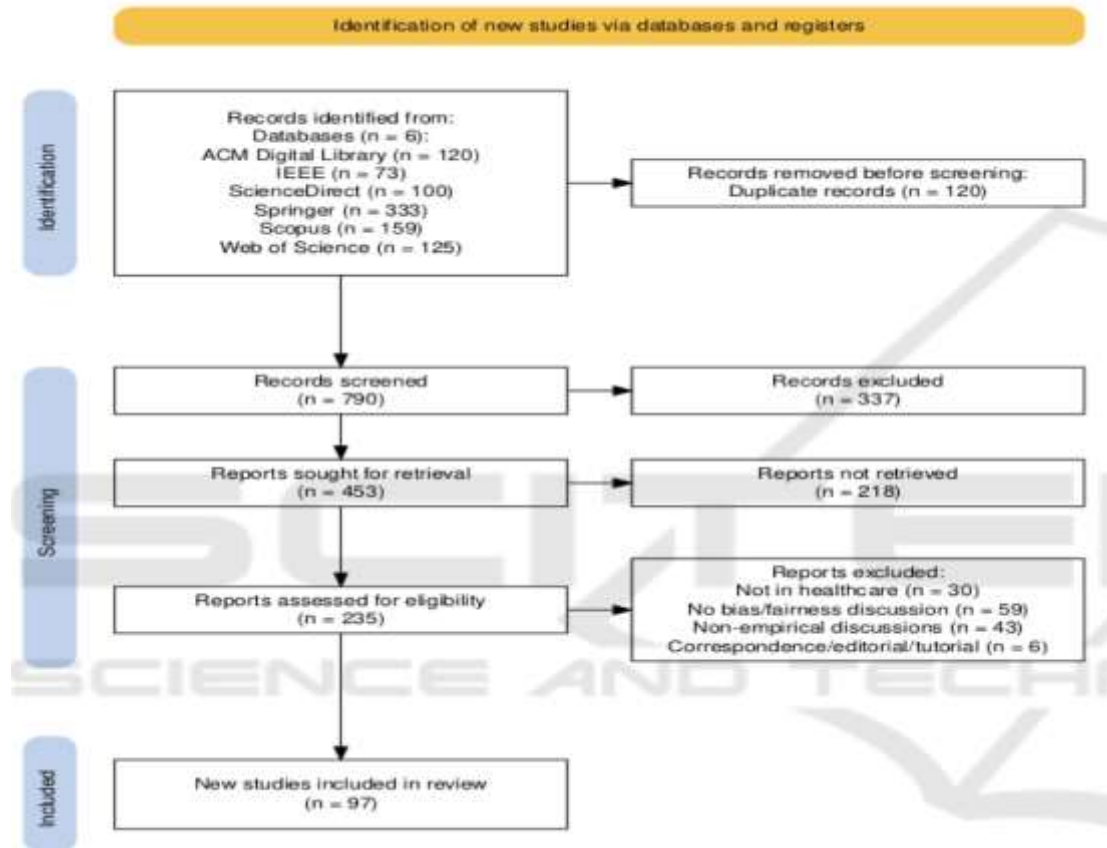


Figure 4: Sources of bias in healthcare algorithms.

# Healthcare Bias in AI: A Systematic Literature Review

Andrada-Mihaela-Nicoleta Moldovan<sup>1</sup><sup>a</sup>, Andreea Vescan<sup>1</sup><sup>b</sup> and Crina Grosan<sup>2</sup><sup>c</sup>

<sup>1</sup>*Babeş-Bolyai University, Faculty of Mathematics and Computer Science, Computer Science Department, Cluj-Napoca, Romania*

<sup>2</sup>*Applied Technologies for Clinical Care, Kings College London, London, U.K.*

**Keywords:** Systematic Literature Review, Algorithmic Bias, Fairness, Health Disparities.

## Bulgular;

- Sağlıkta eşitsizliklerin giderilmesi konusunda kalıcı boşluklar
- YZ sistemlerinin adil ve etik sağlık hizmeti sunumunu destekleyecek şekilde kullanılabilmesi için hedefe yönelik müdahalelere duyulan ihtiyaç

Araştırılan makalelere dayanarak şu önemli eksiklikler tespit edilmiştir:

- Azınlık gruplarının yetersiz temsili
- “Black-box”
- Demografik ve coğrafi çeşitlilikte sınırlılık
- Teknoloji uzmanları, klinisyenler ve hastalar arasında yetersiz iş birliği
- Sistemik yanlılık

## The Algorithmic Divide: A Systematic Review on AI-Driven Racial Disparities in Healthcare

Syed Ali Haider <sup>1</sup>, Sahar Borna <sup>1</sup>, Cesar A Gomez-Cabello <sup>1</sup>, Sophia M Pressman <sup>1</sup>,  
Clifton R Haider <sup>2</sup>, Antonio Jorge Forte <sup>3</sup> <sup>4</sup>

Affiliations + expand

PMID: 39695057 DOI: 10.1007/s40615-024-02237-0

### 1. Temsiliyet Eksikliği (Representation Bias)

- Azınlık gruplar (Siyahiler ve Hispanikler), YZ sistemlerinin eğitildiği veri setlerinde yeterince temsil edilmemekte
- Bu eksiklik, modelin bu gruplar hakkında **eksik veya hatalı öğrenme** gerçekleştirmesine neden olur

### 2. Sağlık Harcamaları Üzerinden Yapılan Tahminlerde Yanıltıcılık

- Hastalık ciddiyetini sağlık harcamalarıyla ilişkilendirerek risk skoru üretimi

## The Algorithmic Divide: A Systematic Review on AI-Driven Racial Disparities in Healthcare

Syed Ali Haider<sup>1</sup>, Sahar Borna<sup>1</sup>, Cesar A Gomez-Cabello<sup>1</sup>, Sophia M Pressman<sup>1</sup>, Clifton R Haider<sup>2</sup>, Antonio Jorge Forte<sup>3 4</sup>

Affiliations + expand

PMID: 39695057 DOI: 10.1007/s40615-024-02237-0

### 3. Algoritmaların Tasarımında Sistemik Eşitsizliklerin Yansıtılması

- Sağlık hizmetlerine erişim eşitsizliğinden muzdarip olan azınlık gruplarına ait veriler, algoritmalar tarafından işlenirken **bu sistemik eşitsizlikler yeniden üretilir.**
  - Azınlık hastalarda daha geç tanı konması, algoritmalar tarafından “daha düşük risk” gibi yorumlanabilir.

## The Algorithmic Divide: A Systematic Review on AI-Driven Racial Disparities in Healthcare

Syed Ali Haider <sup>1</sup>, Sahar Borna <sup>1</sup>, Cesar A Gomez-Cabello <sup>1</sup>, Sophia M Pressman <sup>1</sup>, Clifton R Haider <sup>2</sup>, Antonio Jorge Forte <sup>3 4</sup>

Affiliations + expand

PMID: 39695057 DOI: 10.1007/s40615-024-02237-0

### 4. Klinik Uygulamada Algoritmaların Adaletsiz Uygulanması

- Algoritmaların farklı coğrafi bölgelerde **lokal demografik farklılıkları göz önüne almadan** evrenselmiş gibi uygulanması

### 5. Etik ve Hukuki Çerçeve Eksikliği

- ‘*Black-box*’ sistem
- Klinik kararlar bu sistemlere devredildiğinde, hastanın **itiraz edebileceği veya karar sürecini anlayabileceği bir yapı bulunmuyor**

RESEARCH

Open Access

# Should Artificial Intelligence be used to support clinical ethical decision-making? A systematic review of reasons



Lasse Benzinger<sup>1\*</sup>, Frank Ursin<sup>1</sup>, Wolf-Tilo Balke<sup>2</sup>, Tim Kacprowski<sup>3,4</sup> and Sabine Salloch<sup>1</sup>

- YZ'nin klinik etik karar verme süreçlerindeki potansiyel faydaları çok yönlü
- Ancak, bu tür sistemlerin geliştirilmesi ve kullanımını dikkatli bir şekilde yürütülmeli ve olası etik riskler önceden değerlendirilmeli ve önlenmeli
- Adalet, açıklanabilirlik (explicability) ve KKDS'e dair temel konuların, etik alanındaki YZ tartışmalarında yeterince ele alınmadığı görülmekte

## Bias in artificial intelligence algorithms and recommendations for mitigation

[Lama H Nazer](#)<sup>1,\*</sup>, [Razan Zatarah](#)<sup>1</sup>, [Shai Waldrip](#)<sup>2</sup>, [Janney Xue Chen Ke](#)<sup>3</sup>, [Mira Moukheiber](#)<sup>4</sup>, [Ashish K Khan](#)<sup>5</sup>, [Rachel S Hicklen](#)<sup>8</sup>, [Lama Moukheiber](#)<sup>4</sup>, [Dana Moukheiber](#)<sup>4</sup>, [Haobo Ma](#)<sup>9</sup>, [Piyush Mathur](#)<sup>10</sup>

ML sürecinin 5 temel aşamasında yanlılık

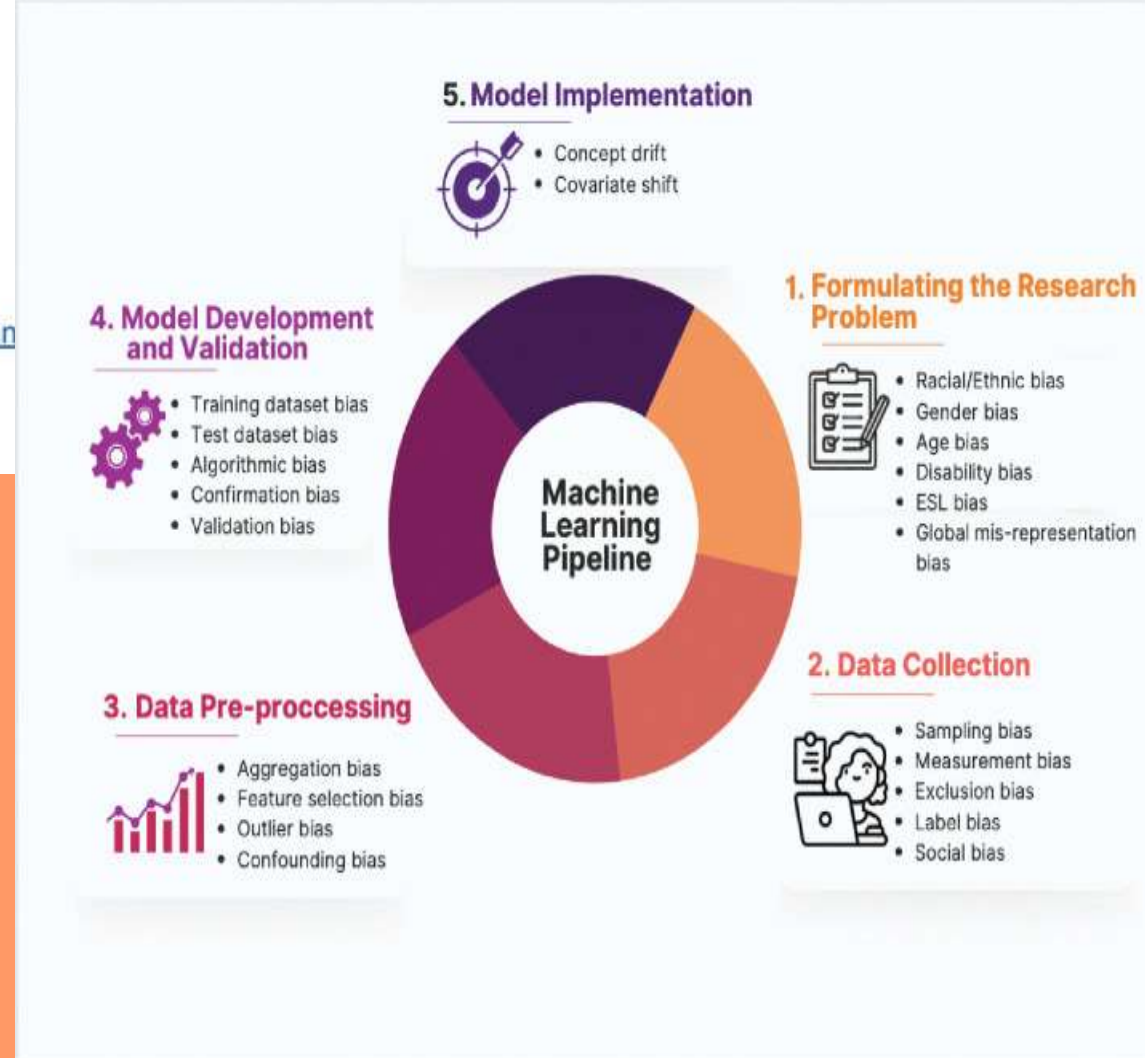
1. Araştırma Sorusunun Tanımlanması

2. Veri Toplama

3. Veri Ön İşleme

4. Model Geliştirme

5. Modelin Uygulanması



[Home](#) > [Philosophy & Technology](#) > [Article](#)

# “Does Black Box AI In Medicine Compromise Informed Consent?”

Research Article | [Open access](#) | Published: 13 May 2025

Volume 38, article number 62, (2025) [Cite this article](#)

## Aydınlatılmış onam ihlali?

- Aydınlatılmış onam, hastaların tıbbi kararlara bilinçli şekilde katılımını gerektirirken, YZ sistemleri nasıl karar verdiğini açıklayamaz
- Bu da **otonomi (hasta iradesi)** ve **yarar sağlama (beneficence)** ilkeleri arasında yeni bir çatışma doğurur.

# Trust in medical artificial intelligence: a discretionary account

Original Paper | [Open access](#) | Published: 24 January 2022

Volume 24, article number 7, (2022) [Cite this article](#)

- **Sisteme duyulan güven;** klinisyenler, YZ uygulamaları ve YZ geliştiricileri arasında kurulan bir **ilişki** olarak ele alınmış
- YZ, doğrudan bir güven nesnesi olmaktan çok, **YZ geliştiricilerinin** bir aracı olarak bu yetkiyi kullanır
- YZ'ye duyulan güven, tek başına yazılıma değil, yazılımı geliştiren ve sorumlu olan profesyonellere yöneliktir

# Klinik Karar Verme Sürecinde Şeffaflık

- ‘Black-box’ sistemler, KKDS’nin karar verme süreçlerinin dışarıdan anlaşılamadığı, işleyişinin açık ve şeffaf olmadığı yapılar
- Sistemin öneride bulunma nedeninin açıklayamaması güven, etik ve hukuki sorunlar yaratabilir
- ‘White-box’ yani açıklanabilir YZ (XAI), KKDS’de kullanılan ve modelin kararlarını şeffaf bir şekilde açıklayabilen yaklaşımlar
- Hekimin karar süreçlerine güvenmesi, hastaya karşı sorumluluklarını yerine getirebilmesi ve etik uyum gereklilikleri nedeniyle bu sistemler daha fazla tercih edilmeli

# Klinik Karar Verme Sürecinde Şeffaflık

| Özellik         | Black-box AI                             | White-box AI / XAI                          |
|-----------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Şeffaflık       | Düşük – Karar süreci bilinmez            | Yüksek – Karar süreci izlenebilir           |
| Güven           | Hekim sistem önerisine temkinli yaklaşır | Hekim güvenle değerlendirme yapar           |
| Klinik Uygunluk | Kritik kararlar için riskli olabilir     | Klinik kararlarla uyumlu hale getirilebilir |
| Etik Uygunluk   | Sorumluluk belirsizliği oluşturabilir    | Etik sorumluluk paylaşımı mümkündür         |
| Regülasyon      | Onay alması zordur                       | Regülasyona uygunluk kolaylaşır             |

# ‘White-box’ (Açıklanabilir) Sistemlerin Kullanımı

| Klinik Alan             | Uygulama                 | Açıklanabilirlik Yaklaşımı                              |
|-------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------|
| Radyoloji               | Görüntüden tümör tespiti | Isı haritaları ile görsel açıklama                      |
| Kardiyoloji             | EKG yorumlama            | Dalga/segment bazlı analiz                              |
| İnfeksiyon Hastalıkları | Antibiyotik seçimi       | Mikrobiyolojik verilerin açıklamalı kullanımı           |
| Nöroloji                | MS ve epilepsi tanısı    | Lezyon lokalizasyonu ile neden-sonuç ilişkisi kurulması |

# ‘White-box’ (Açıklanabilir) Sistemlerin Kullanımı

| Teknik                   | Açıklama                                                            |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| SHAP                     | Model kararında her girdinin katkısı matematiksel olarak gösterilir |
| LIME                     | Kararın çevresindeki örneklerle açıklama oluşturur                  |
| Saliency Maps / Grad-CAM | Görüntü üzerinde karar alanlarını vurgular (özellikle radyolojide)  |
| Rule-based modeller      | Kurallar üzerinden işleyen ve açıklaması kolay algoritmalar         |

# ‘White-box’ (Açıklanabilir) Sistemlerin Kullanımı

| Uygulama                            | Açıklanabilirlik Yöntemi                                                                                                | Klinik Yarar                                                                         |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Ampirik antibiyotik seçimi          | SHAP analizi: Hastanın yaş, CRP değeri, kültür sonucu gibi girdilerin katkısı tek tek gösterilir.                       | Doğru spektrum seçimi sağlanır, dirençli organizmalara karşı bilinçli seçim yapılır. |
| Sepsis riski tahmini                | LIME veya karar ağacı yöntemi ile: Modelin tahmininde hangi laboratuvar değerlerinin etkili olduğu açıkça belirtilir.   | Yoğun bakım hastalarında erken müdahale kararına katkı sağlar.                       |
| Tüberküloz tanı destek sistemi      | Karar kuralları (rule-based): Balgam sonucu, akciğer grafisi, öykü gibi kriterlerle açıklayıcı karar modeli kullanılır. | Saha koşullarında hızlı ve güvenilir tanıya olanak tanır.                            |
| COVID-19 pnömonisi tanı sınıflaması | Grad-CAM ile akciğer BT’sinde karar bölgesinin vurgulanması                                                             | Radyolog desteği olmayan ortamlarda klinik değerlendirmeye katkı sunar.              |

**İnfeksiyon hastalıklarında ‘white-box’ YZ sistemleri, klinik sezgi ile birlikte çalıştığında etkin ve güvenli kararların alınmasını sağlar**

# WHO Sağlıkta YZ için Altı Etik Prensip

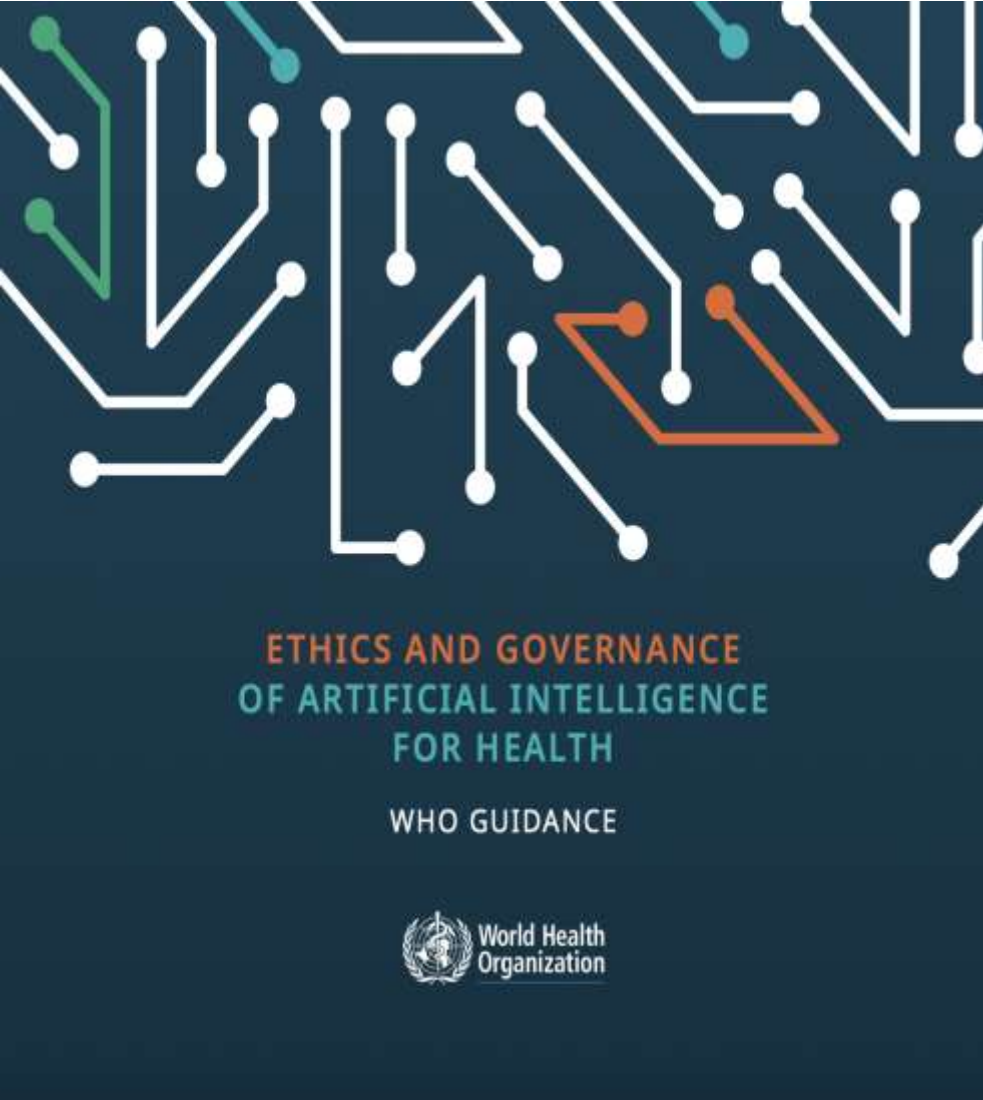
## 1. İnsanın Özerkliğine Saygı (Protecting human autonomy)

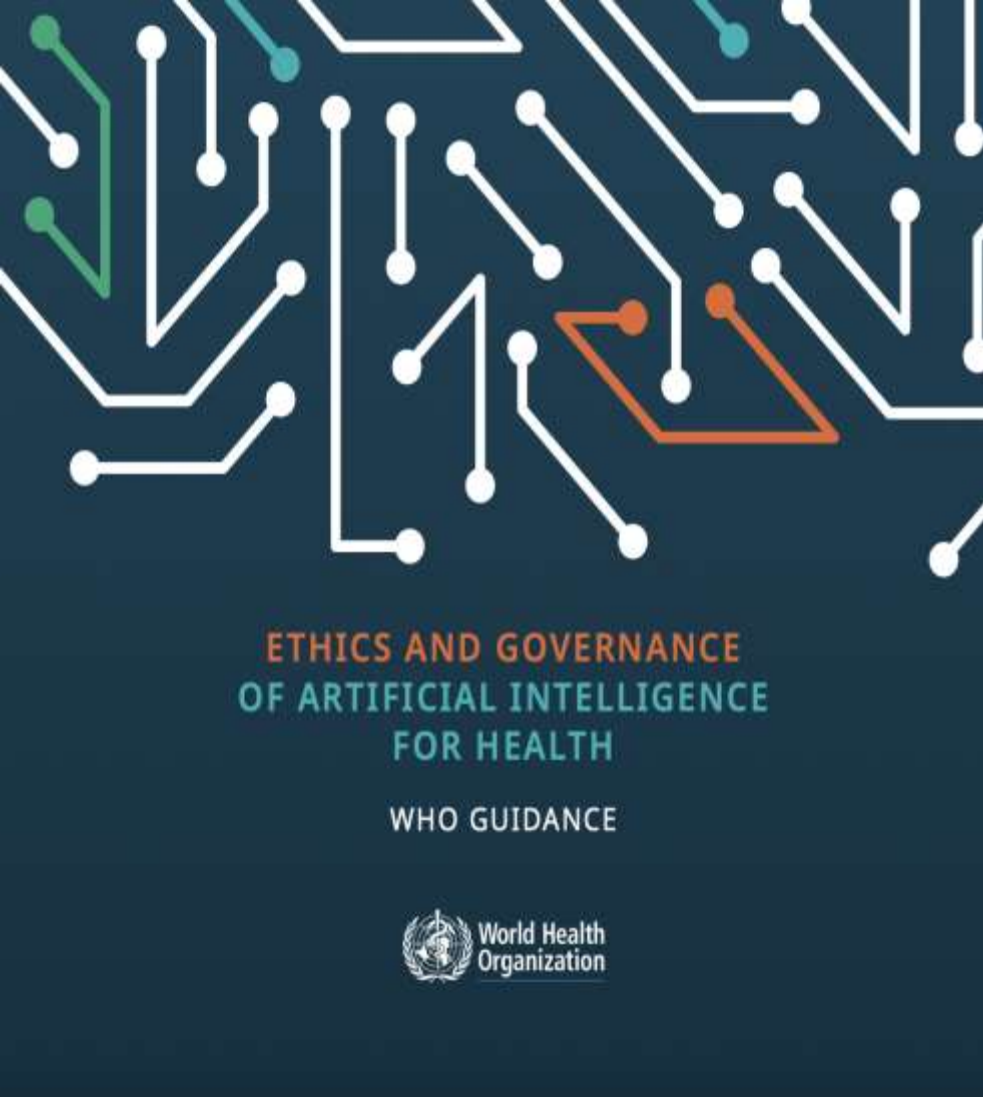
- Bireylerin sağlıklarıyla ilgili kararlarda bilgilendirilmiş onamlarının alınması gerekir.
- YZ hastaların ve sağlık çalışanlarının karar verme yetilerini devralmamalı, onları desteklemelidir.

Gözetimsiz otomatik karar alma süreçleri sınırlandırılmalı

## 2. İyilik Yapma ve Zarar Vermeme (Promoting human well-being, safety and the public interest)

- YZ sistemleri, insan sağlığını iyileştirmeye ve toplumsal faydaya hizmet etmeli; bireylere zarar verebilecek riskler en aza indirgenmelidir.
- Güvenlik, test ve doğrulama süreçleri titizlikle uygulanmalıdır.





## WHO Sağlıkta YZ için Altı Etik Prensi

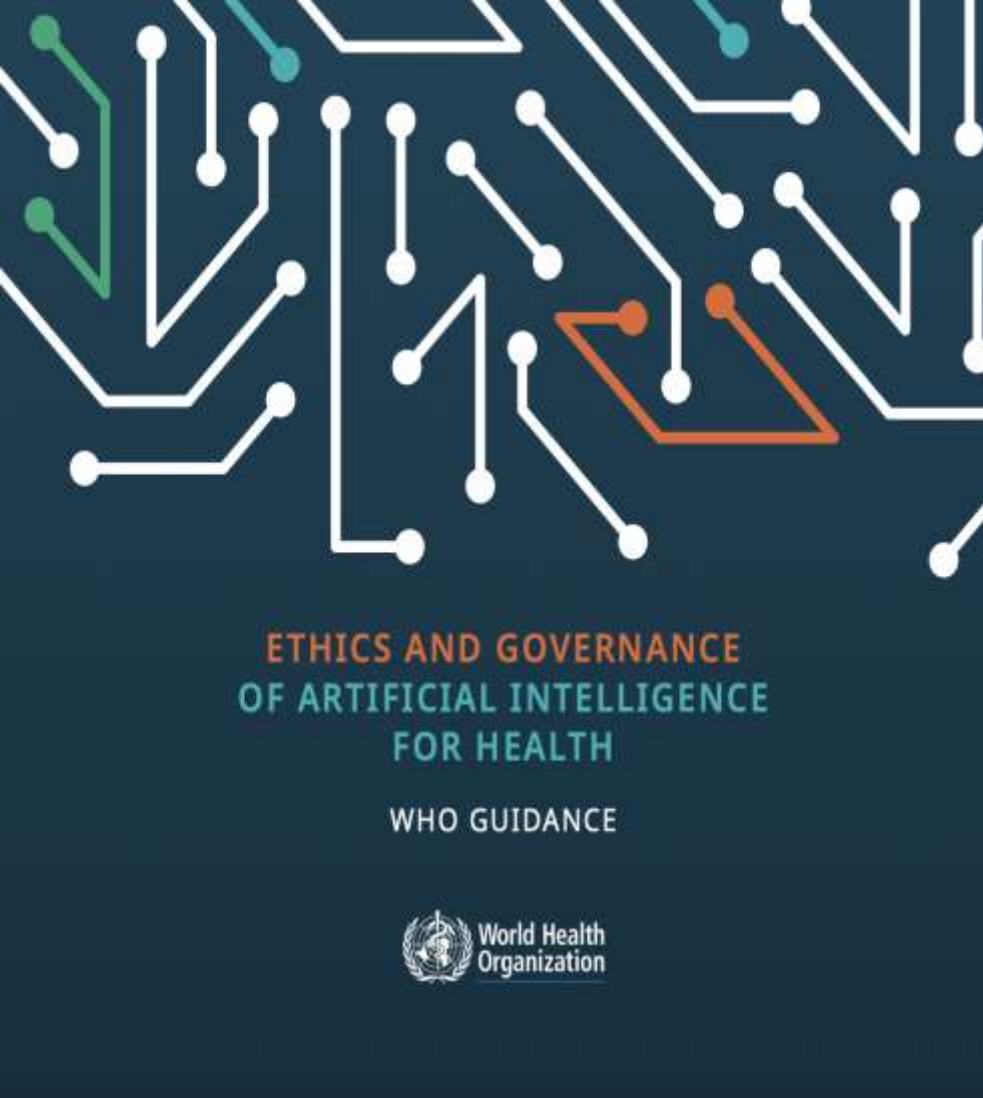
### 3. Şeffaflık, Açıklanabilirlik ve Anlaşılabilirlik (Ensuring transparency, explainability and intelligibility)

- YZ sistemlerinin nasıl çalıştığı, hangi verilerle beslendiği ve nasıl karar verdiği açıklanabilir olmalıdır.
- Kullanıcılar, sistemin mantığını anlamalı ve gerektiğinde sorgulayabilmelidir.

### 4. Sorumluluk ve Hesap Verebilirlik (Fostering responsibility and accountability)

- YZ sistemlerinin geliştirilmesi, uygulanması ve izlenmesi süreçlerinde yasal ve etik sorumluluk açık olmalıdır.
- Bir hata veya zarar durumunda kimin sorumlu olduğu net olarak belirlenmelidir.

# WHO Sağlıkta YZ için Altı Etik Prensipli



## 5. Kapsayıcılık ve Eşitlik (Ensuring inclusiveness and equity)

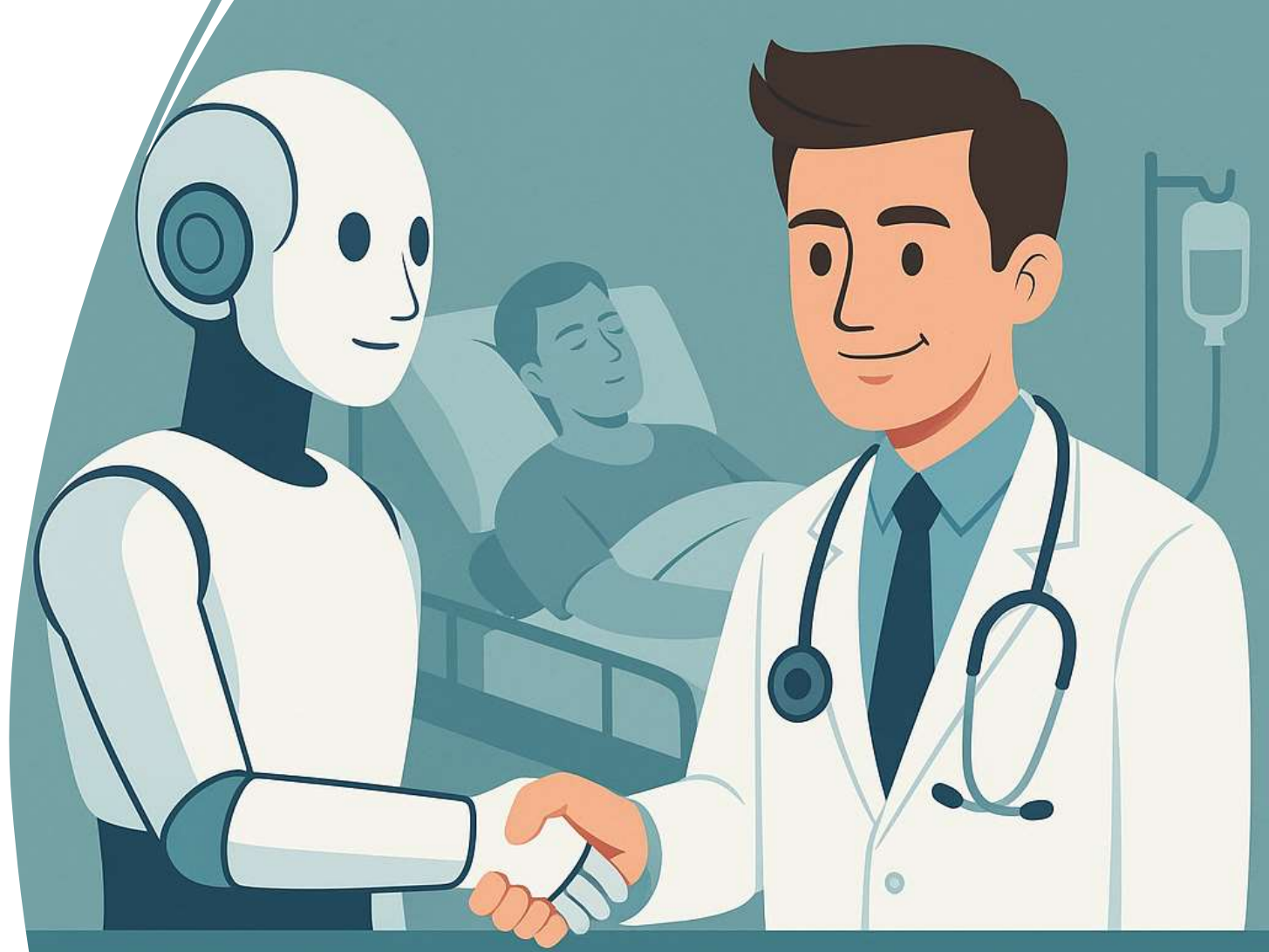
- YZ uygulamaları herkes için erişilebilir olmalı; azınlıklar, düşük gelirli toplumlar ve savunmasız gruplar dışlanmamalıdır.
- Algoritmik önyargılar önlenmeli, eşitlik sağlanmalıdır.

## 6. Sürdürülebilirlik ve Ortak Sorumluluk (Promoting AI that is responsive and sustainable)

- YZ sistemlerinin çevresel, ekonomik ve sosyal etkileri dikkate alınmalı; sürdürülebilir bir yapıda olmalıdır.
- Paydaşlar arasında sürekli iş birliği ve sorumluluk paylaşımı gereklidir.

# Sonuç

- KKDS infeksiyon hastalıklarında hekime önemli destekler sunabilir
- Bu sistemlerin etkili ve güvenilir olabilmesi için
  - Açıklanabilirlik
  - Bağlamsal farkındalık
  - Sürekli denetim gerekli
- KKDS'nin sağlıkta güvenli ve adil biçimde kullanılması için
  - Etik sorumluluklar belirlenmeli
  - Karar şeffaflığı artırılmalı
  - Azınlık grupların temsil edildiği veri tabanları oluşturulmalı
- Klinik karar süreçlerinin yalnızca veriye değil; sezgi, deneyim gibi değişkenlerin bütüncül analizine dayandığı unutulmamalı



Teşekkürler